



대덕특구 연구기관과 함께 하는 제13회 2020 BRAND NEW 주니어닥터 과학 DIY 챌린지



“대덕특구 연구기관과 함께 합니다”



KBSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

대전광역시 유성구 과학로169-148 한국기초과학지원연구원 과학문화팀
Tel. 042. 865. 3698 · E-mail. junior@kbsi.re.kr · http://jrdoctor.kbsi.re.kr



KBSI

주최·주관 **KBSI** 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

후원 대전광역시
DAEJEON METROPOLITAN CITY



주니어닥터란?

전국 청소년들이 첨단 연구를 체험하는 프로그램으로, 대덕특구 내의 출연(연), 공공기관, 대학, 민간 등 연구 기관이 참여합니다.

CONTENTS

2020
BRAND NEW
주니어닥터

04

참가신청
방법

05

자주하는
질문
(FAQ)

06

참여기관
소개

10

과학 DIY
챌린지
(KIT 사용설명서)

20

진로 멘토링

65

부록

72



주최·주관
KSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

후원
대전광역시
DAJEON METROPOLITAN CITY

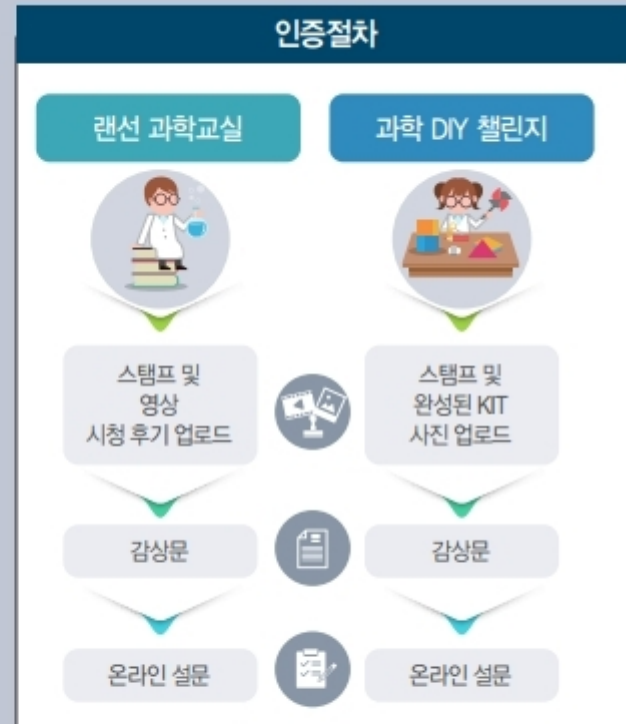
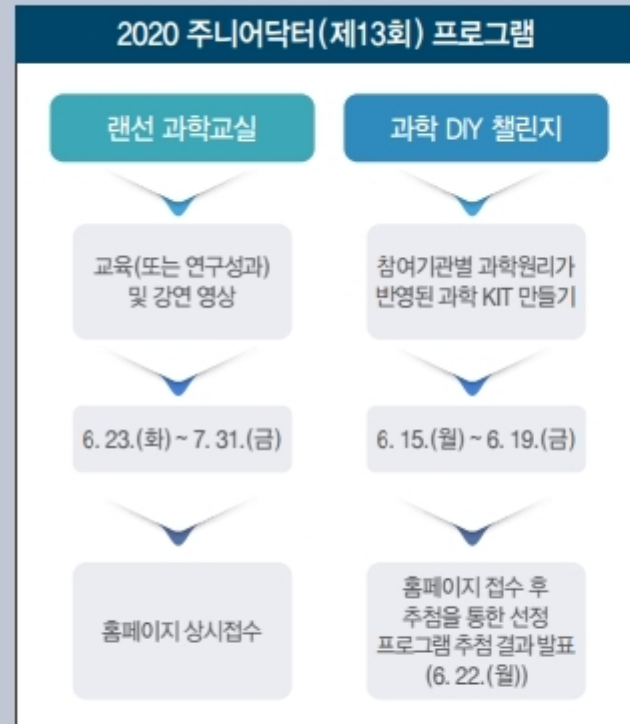
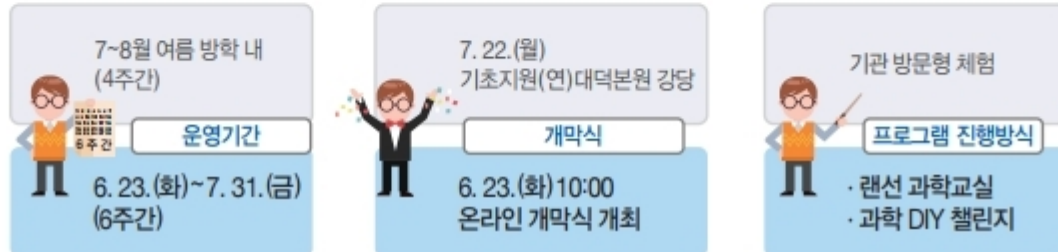
2020. 6. 23. (화) 부터
2020. 7. 31. (금) 까지



2020 Brand New 주니어닥터 “이렇게 변경됩니다!”

2019

2020



참가신청 방법



Step 1

회원가입 유형을 선택하여 학생이름으로 회원가입 합니다.

※ 회원정보에 등록된 정보로 인증서가 발급됩니다.

- ① 만 14세 미만 학생 회원
- ② 만 14세 이상 학생 회원
- ③ 일반회원

만 14세 미만 학생회원은, 법정대리인의 "휴대폰 본인인증"을 거쳐 회원가입을 진행 합니다.



Step 2

학생아이디로 로그인 후 프로그램을 선택하여 신청합니다.

랜선과학교실

영상 프로그램을 신청하여 교육 참가가 가능합니다. (인원제한 없음)

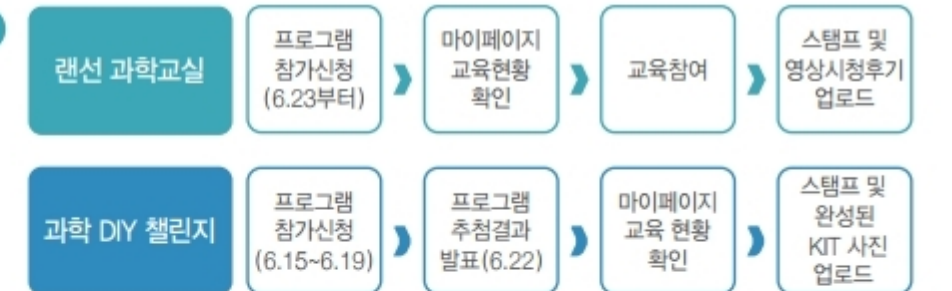
※ [홈페이지 접속 → 고객센터 → 자료실] → 패스포트 및 스탬프파일 다운로드 → 출력 → 스탬프 활용

과학 DIY 챌린지

과학 KIT를 신청하여 당첨된 학생만 참가가 가능하며, 신청 기간이 끝난 후에 별도로 신청할 수 없습니다.

※ 스탬프는 과학 DIY 챌린지 북(book)에 동봉되어 있음

Step 3



Step 4

프로그램별 숙제 (homework)를 업로드 합니다.

랜선과학교실

영상 시청 후기 작성(수기 작성 후 촬영본, A4용지 절반 분량)

※ 제출방법: [홈페이지 접속 → 마이페이지 → 프로그램 신청현황] → 체험인증 자료 업로드

과학 DIY 챌린지

완성된 KIT 사진 촬영본

Step 5

등록된 이미지 파일(스탬프, 영상 시청 후기, 완성된 KIT 사진)과 감상문 및 온라인 설문 확인후 "주니어닥터, 슈퍼주니어닥터" 인증서를 수여합니다.

① 주니어닥터(총 5~9회 스탬프 + 감상문 + 온라인설문)

② 슈퍼주니어닥터(총 10회 이상 스탬프 + 감상문 + 온라인설문)



참가자들이 자주하는 질문(FAQ)

I. 주니어닥터 안내

Q 01 「주니어닥터」 프로그램은 무엇인가요?

A 01 「주니어닥터」는全国の 청소년(초등학생, 중학생)들을 대상으로 대덕연구단지내에 있는 여러 참여기관이 공동으로 운영하는 과학체험 프로그램입니다. 참가자는 '주니어닥터 패스포트'를 갖고 다니면서 각 기관에서 운영하는 프로그램에 자신만의 일정이나 횟수를 정해서 자율적으로 참가할 수 있습니다. 2020년에는 6월 23일부터 7월 31일까지 운영되며 총 66개의 프로그램이 제공될 예정입니다. 단! 올해에는 참여기관을 방문하지 않고, 집에서 과학을 즐길 수 있도록, 과학 DIY 챌린지(과학 KIT제공)와 랜선 과학교실(과학 영상제공)로 진행됩니다. 참가자들은 각 프로그램을 집에서 참여하고 주어진 과제를 수행하는 방식입니다.

Q 02 「과학 DIY 챌린지(과학 KIT제공)」 프로그램은 무엇인가요?

A 02 참여기관별 대표 연구분야의 과학원리가 반영된 과학 키트 만들기 프로그램입니다. 시간과 공간의 제약 없이 집에서 참가 할 수 있도록 추첨에 선정되신 참가자에게 과학 KIT가 담긴 박스가 집까지 배송됩니다.

• 박스 구성: 과학 KIT* + 「과학 DIY 챌린지 book」

- 1) 과학 KIT: 25개 참여기관에서 지정한 DIY 과학키트 38종 중 3~10종까지 키트가 무작위로 구성된 박스가 배송됩니다.
* 박스 내 과학 KIT 수량 및 종류는 무작위(랜덤)입니다.
- 2) 과학 DIY 챌린지 book: 참여기관 현황 및 소개, DIY 과학키트 사용 설명서, 패스포트 및 스탬프 스티커, 진로멘토 기고문 등이 실려 있는 책자입니다.
※ 프로그램별 숙제(homework)관련 내용은 아래 22번 질의 응답을 참조하세요.

Q 03 「랜선 과학교실(과학 영상제공)」 프로그램은 무엇인가요?

A 03 참여기관별 교육(또는 연구성과) 영상 또는 강연 영상을 제공하는 프로그램입니다. 직접 기관에 방문하지 않아도, 다양한 과학원리를 온라인 영상으로 보고 배울 수 있습니다.

※ 프로그램별 숙제(homework)관련 내용은 아래 22번 질의 응답을 참조하세요.

II. 프로그램 신청·취소안내

Q 04 주니어닥터 프로그램은 어떻게 신청하나요?

A 04 랜선 과학교실(과학 영상제공)은 6월 23일부터 주니어닥터 홈페이지(<https://jrdoctor.kbsi.re.kr>)상단에 있는 「프로그램 안내」→「참가신청」에 들어가서 원하는 영상을 신청 하시면 됩니다. 랜선 과학교실은 별도 추첨절차 없이 신청하신 분들은 모두 참여 가능합니다.

과학 DIY 챌린지(과학 KIT제공) 참가 신청은 6월 15일 오전 10시부터 6월 19일 오후 5시까지 주니어닥터 홈페이지(<https://jrdoctor.kbsi.re.kr>) 상단 「프로그램 안내」→「참가신청」에 들어가서 신청하면 되고 결과는 6월 22일 오후 2시에 공지(개별통지) 예정입니다.

★ 과학 DIY 챌린지 추첨에 당첨되면 2020년 주니어닥터 25개 참여기관에서 지정한 DIY 과학키트 38종 중 3~10종까지 키트가 무작위로 구성된 키트박스가 랜덤 배송 됩니다. 선착순이 아니므로 추첨신청 시간과 추첨 당첨 결과는 무관합니다. 1인 1회만 신청가능하며, 당첨이 되지 않을 수도 있습니다.

반드시 학생 이름으로 회원가입 및 로그인 하셔서 신청해야 하며, 프로그램 신청 및 인증서 발급을 위해 프로그램 신청 전 학년 변경 등 작년과 달라진 회원정보를 수정해야 합니다.

※ 전화신청, 이메일 신청은 받지 않습니다.

Q 05 단체신청도 가능한가요?

A 05 아니요. 개인신청만 가능합니다.

Q 06 초등학교, 중학교 정규과정을 다니지 않는 학생도 프로그램 신청이 가능한가요?

A 06 대안학교 학생, 홈스쿨링 청소년 등 8세~16세 청소년이면 누구나 신청 가능합니다.

Q 07 학부모 이름으로 참가 신청해도 되나요?

A 07 아니요. 참가신청은 반드시 학생이름으로 해야 합니다. 학생이름으로 신청해야 정확한 주니어닥터 인증서 발급이 가능합니다(학부모 이름으로 신청하면, 학부모 이름으로 인증서 발급, 추후 변경 불가). 다른 사람 이름으로 신청하면 해당 프로그램에 참여할 수 없습니다.

Q 08 원하지 않는 프로그램에 당첨됐습니다. 프로그램 취소는 어떻게 하나요?

A 08 선정된 프로그램은 취소가 불가능합니다.

Q 09 과학KIT(프로그램)을 다른 것으로 바꾸고 싶습니다. 교환이 가능한가요?

A 09 선정된 프로그램은 변경이나 취소가 불가능합니다.

Q 10 배송 받은 과학KIT(프로그램)와 마이페이지에 등록된 과학 KIT(프로그램)명이 서로 다릅니다. 어떻게 해야 하나요?

A 10 박스 내 과학KIT 구성이 잘 보일 수 있도록 사진 촬영 후 주니어닥터 이메일(junior@kbsi.re.kr)로 보내주시면, 담당자가 확인 후 연락드리겠습니다. (아이디 및 프로그램명 기입 요망)

Q 11 과학KIT(프로그램)을 다른 사람에게 양도 또는 상호 맞교환 가능한가요?

A 11 주니어닥터 프로그램은 어떠한 경우에도 타인에게 양도 또는 맞교환 등을 할 수 없습니다. 청소년들에게 과학자의 꿈을 키울 수 있도록 과학체험 기회를 제공한다는 순수한 취지로 만들어진 본 프로그램에 맞는 성숙한 참여의식을 부탁드립니다.

III. 프로그램 참가안내

Q 12 4주 내내 참여해야 하는 것인가요?

A 12 아니요. 추첨으로 선정된 프로그램에만 참여하시면 됩니다. 선정된 「과학 DIY 챌린지」 프로그램은 자동으로 마이페이지에 일괄 등록됩니다.

Q 13 형제-자매도 함께 참가 할 수 있나요?

A 13 해당 프로그램을 신청하지 않은 형제-자매는 동반하여 참가할 수 없습니다. 형제의 각자 아이디(이름)로 신청하시기 바랍니다.

Q 14 홈페이지 상에서 신청만 하면, 프로그램에 참가할 수 있나요?

A 14 홈페이지를 통해 신청을 하셨어도, 프로그램 추첨에서 선정되지 않았다면 참가하실 수 없습니다.

Q 15 참가비는 얼마인가요?

A 15 프로그램 참가비는 무료입니다.



참가자들이 자주하는 질문(FAQ)

Q 16 프로그램은 몇 개까지 참가할 수 있나요?

A 16 올해는 참가 횟수에 제한이 없습니다.

코로나바이러스감염증-19 확산에 따른 생활 속 거리두기로 인해 직접 연구기관을 방문하여 과학을 체험하지 못하는 대신, 시간과 공간의 제약 없이 참여 가능한 프로그램들로 마련하였습니다. 따라서 「과학 DIY 챌린지」프로그램은 추천에 선정된 개수만큼, 「랜선 과학교실」프로그램은 28개 영상 전부 참여 가능합니다. 다만, 프로그램 참가 후 숙제(homework)까지 등록을 완료해야만 참가인정이 되므로, 잊지 말고 숙제(homework)를 마이페이지에 꼭 등록하시기 바랍니다.

※ 프로그램별 숙제(homework)관련 내용은 아래 22번 질의 응답을 참조하세요.

Q 17 패스포트는 무엇이며, 어디에서 받나요?

A 17 패스포트는 각 프로그램 별로 참여 확인 스탬프를 받는 수첩입니다. 2020년도에는 패스포트가 과학KIT와 함께 배송되는 「과학 DIY 챌린지 book」 내에 포함되어 있습니다. 선정된 프로그램의 참여기관 스탬프(스티커)를 찾아 패스포트(연)에 붙이면 됩니다.

※ 주니어닥터 인증 관련 내용은 아래 23번 질의 응답을 참조하세요.

Q 18 「과학 DIY 챌린지 book」을 받지 못했는데, 인증은 어떻게 하나요?

A 18 패스포트를 받지 못하셨거나, 잃어버린 경우 게시판에서 출력 후 인증이 가능합니다.

★ 인증방법: [홈페이지 접속→「고객센터」→「자료실」] → 패스포트 및 스탬프 파일 다운로드 → 출력 → 스탬프 잘라내기(참여한 프로그램의 참여기관) → 패스포트에 부착 → 촬영 후 [「마이페이지」→「주니어닥터 인증받기」] 업로드(인증)

Q 19 「랜선 과학교실(교육영상 제공)」 프로그램에만 참여해도, 주니어닥터 인증을 받을 수 있나요?

A 19 네, 가능합니다. 다만 랜선 과학교실 참여 후 숙제(homework)까지 등록을 완료해야만 참가인정이 되므로, 잊지 말고 숙제(homework)를 마이페이지에 꼭 등록하시기 바랍니다.

Q 20 프로그램 취소를 하지 않고, 숙제(homework)등록을 하지 못했습니다. 패널티가 있나요?

A 20 패널티는 없습니다. 다만 매년 프로그램에 참여하고 싶어도 기회가 닿지 않아 참여하지 못하는 많은 친구들이 있습니다. 이런 친구들을 생각해서라도 신청하고 선정된 프로그램은 모두 성실히 참여하고 숙제(homework)등록도 해주시기 바랍니다. 주니어닥터가 지속적으로 유지·발전하기 위해서는 참가학생의 적극적인 참여가 필요합니다.

※ 프로그램별 숙제(homework)관련 내용은 아래 22번 질의 응답을 참조하세요.

Q 21 과학KIT(프로그램) 관련 질문이 있습니다. 어디에 문의하면 되나요?

A 21 과학KIT(프로그램) 만드는 중에 질문이 생겼다면, 해당 프로그램의 참여기관을 먼저 확인해주세요. 이후 [홈페이지 접속→「고객센터」→「참여기관별 Q&A게시판」]에서 해당 참여기관 Q&A게시판에 문의글을 남겨주시면 됩니다. 참여기관 담당자가 문의사항을 확인한 후 답변을 드릴 것입니다. 답변은 최대 3~4일 이내 확인 하실 수 있습니다.

IV. 주니어닥터 인증안내

Q 22 주니어닥터 프로그램별 숙제는 무엇이고, 어디에 올리면 되나요?

A 22 프로그램별 숙제는 아래와 같습니다.

① 과학 DIY 챌린지: 완성된 KIT 사진 촬영본, ② 랜선 과학교실: 영상 시청후기 작성(수기작성 후 촬영본, A4 용지 약 절반분량)

★ 제출방법: [홈페이지 접속 →「마이페이지」→「프로그램 신청 현황」] 체험인증 자료 업로드

Q 23 주니어닥터 인증서는 어떻게 받나요?

A 23 스탬프 개수가 5-9개이면 주니어닥터, 10개 이상이면 슈퍼주니어닥터를 받을 수 있는 자격이 생깁니다. 그리고 홈페이지에 주니어닥터 감상문과 설문조사를 작성하고 도장이 찍힌 패스포트를 스캔하여 스캔파일을 7월 31일 금요일 오후 5시까지 주니어닥터 홈페이지에 제출해야 합니다.

[홈페이지 접속→「마이페이지」→「주니어닥터 인증받기」]에 등록 및 작성

★ 주니어닥터 또는 슈퍼주니어닥터 자격에 해당되는 스탬프+감상문+설문조사를 모두 제출해야 인증서를 받을 수 있습니다. 스탬프는 숙제(homework)가 제출 완료 된 것에 대해서만 인정됩니다.

Q 24 패스포트 스탬프를 한 개씩 따로따로 스캔해서 올려야 하나요?

A 24 스탬프가 찍힌 전체 면을 스캔하여 한 개의 파일로 등록합니다.

Q 25 숙제(homework), 패스포트, 감상문, 설문응답(프로그램별 만족도 포함)을 모두 등록했습니다. 인증은 언제 되나요?

A 25 인증결과는 8~9월 중에 공지될 예정입니다. 인증결과 발표 전까지는 [홈페이지 접속→「마이페이지」→「주니어닥터 인증받기」]의 인증상태에 아무것도 뜨지 않습니다.

Q 26 주니어닥터 감상문 발표대회는 언제 진행되나요?

A 26 주니어닥터 감상문 발표대회는 인증절차가 끝난 후 8~9월 심사를 거쳐 10월 중 진행을 할 예정입니다. 정확한 일정은 추후 공지사항을 통해 확인하시기 바랍니다.

V. 주니어닥터 이벤트 안내

Q 27 2020년에는 어떤 주니어닥터 이벤트가 있나요?

A 27 2020년에는(주니어닥터 개막식 댓글참여 이벤트),(주니어닥터 SNS 인증샷 이벤트)가 진행됩니다.

★ 주니어닥터 개막식 댓글 참여 이벤트란?

6월 23일(화)에 진행되는 개막식 영상을 시청하고, 시청소감을 댓글로 남기면 선착순으로 소정의 상품을 증정하는 이벤트

참가방법

① 2020 주니어닥터 개막식 영상 시청

② [홈페이지 접속→「홍보센터」→「이벤트」] "주니어닥터 개막식 댓글참여 이벤트" 게시물 클릭

③ 댓글로 시청 인증(시청 소감 등 작성)

★ 주니어닥터 SNS 인증샷 이벤트란?

6월 23일(화)부터 7월 31일(금)까지 주니어닥터에 참여하고, 참여 인증샷을 개인 SNS에 남기면 추첨을 통해 소정의 상품을 증정하는 이벤트

참가방법

① 2020 주니어닥터 참가신청 후 직접 체험

② 유튜브, 블로그, 인스타그램, 페이스북 등에 체험 후기 영상 또는 글, 사진 게시

③ SNS 업로드 시 "프로그램 제공기관명"/"프로그램명"/"2020 Brand New 주니어닥터"/"함께라 대한민국"/"과학도시 대전 파이팅" 5가지 키워드[해시태그] 입력

④ 해당 URL링크를 복사하여, 주니어닥터 홈페이지[「홍보센터」→「이벤트」] 게시물에 댓글로 남기기

2020 BRAND NEW JUNIOR DOCTOR 참여기관 소개

국가핵융합연구소

NFRI 국가핵융합연구소

☎ www.nfri.re.kr 📍 대전광역시 유성구 과학로 169-148 📞 명초롱 ☎ 042. 879. 6312



국가핵융합연구소는 미래성장동력으로 주목받는 희망에너지인 핵융합 에너지 개발을 선도하는 국내 유일의 전문기관으로서 우리나라가 에너지 자립국이자 진정한 에너지 수출국으로 도약하는데 앞장서고 있습니다. 태양이 빛과 열을 내는 원리인 핵융합반응을 지구상에서 구현함으로써 인류에게 기쁨과 희망을 주는 지속가능하고 깨끗한 에너지를 만들겠습니다.

국립문화재연구소 천연기념물센터

국립문화재연구소 천연기념물센터

☎ www.nhc.go.kr 📍 대전광역시 서구 유등로 927 📞 민홍기, 김정희 ☎ 042. 610. 7639/7619



천연기념물센터는 천연기념물 및 명승에 대한 체계적 조사·연구와 전시·교육을 통하여 국민들에게 자연유산에 대한 가치와 중요성을 알리기 위한 국가연구기관입니다. 1962년 12월 천연기념물 제1호가 지정된 이후, 2019년 3월까지 모두 459건이 지정되었으며, 지속적인 관리를 통해 후손에게 물려줄 소중한 자연유산으로 지켜가고 있습니다. 천연기념물센터는 자라나는 청소년들이 마음껏 접하고 학습할 수 있도록 다양한 전시물을 전시하고 있으며, 공룡알화석, 공룡발자국화석의 진품과 참매, 수달 등의 박제표본 그리고 살아있는 남생이, 꼬치동자개 등을 한자리에서 만나 볼 수 있습니다. 또한 유네스코와 세계 여러 나라의 자연유산 전문기관 및 자연사 박물관과의 학술교류를 통하여 명실상부한 천연기념물 전문연구기관으로서 자리매김 하고 있습니다.

국제지식재산연수원

국제지식재산연수원 International Intellectual Property Training Institute

☎ http://iipiti.kipo.go.kr 📍 대전광역시 유성구 과학로 82(가정동 33) 📞 조용민 ☎ 042. 601. 4353



국제지식재산연수원은 특허청 소속 정부교육기관으로 특허청심사관, 일반인, 기업 그리고 학생 등 다양한 계층의 전문인력을 양성해 왔으며 WIPO와 KOICA 등 국제기구와 협력하여 공동세미나 및 외국인 교육 프로그램 운영 등 지식기반 사회에 부합하는 세계적 지식재산전문교육 기관으로 인정받고 있습니다. 또한 지식재산교육의 필요성과 수요증가 등을 감안하여 2008년부터 사이버교육체제를 도입하는 등 집합교육과 사이버교육을 효율적 연계를 통해 교육을 확대해 나가고 있으며 앞으로도 지식기반 사회의 미래를 이끌어갈 지식재산전문인력을 양성하여 지식재산 강국 실현에 앞장 설 것입니다.

기초과학연구원

ibs 기초과학연구원
Institute for Basic Science

www.ibs.re.kr 대전광역시 유성구 도룡동 3-1 김영은 042. 878. 8180



기초과학연구원은 '인류의 행복과 사회 발전에 공헌' 한다는 비전을 달성하기 위해 설립되었습니다. 연구자의 수월성, 연구 협력의 개방성, 연구 주제의 창의성, 연구 활동의 자율성이라는 4대 철학을 중심으로 연구단을 운영하고 있습니다. 연구단 중심의 창의적 단일주제에 몰입할 수 있는 환경을 조성하여 세계적 수준의 기초 과학연구를 수행하고 이를 통해 창조적 지식 확보와 우수 연구인력 양성에 기여하고자 합니다.

대전마케팅공사

DIME 대전마케팅공사
Daejeon International Marketing Enterprise

www.dime.or.kr 대전광역시 유성구 대덕대로480(도룡동) 김영수 042. 250. 1272



대전의 문화·관광·MICE 자원 및 인프라를 연계한 도시 마케팅을 위하여 지난 2011년 11월 1일 대전마케팅 공사를 설립하였고, 주요사업으로는 도시브랜드 및 마케팅 사업, 대전세계박람회 자산 관리 및 운영, 관광 자원 및 편의시설의 개발·운영 사업, 첨단산업과 과학 기술 및 산업기술 등의 전시·홍보 사업, 국내외 컨벤션 유치 및 개최지원, 과학교육 관련 사업, 의료관광 관련 사업 등을 수행하고 있습니다.

대전시민천문대

대전시민천문대
DAEJEON OBSERVATORY

www.djstar.kr 대전광역시 유성구 과학로 213-48 임상순 042. 863. 8763



2001년 5월 3일 개관한 대전시민천문대는 일반 관람객을 대상으로 무료로 공개관측을 실시하는 국내 최초의 시민 천문대입니다. 주 관측실 및 보조관측실의 천체망원경으로 천체를 관측할 수 있으며 천체투영관에서의 별자리 여행을 통해 천문우주의 새로운 시야를 넓혀나갈 수 있습니다.

대전지방기상청

대전지방기상청
Daejeon Regional Office of Meteorology

http://daejeon.kma.go.kr 대전광역시 유성구 대학로 383 박보연 042. 363. 3544



대전지방기상청은 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 정확한 기상예보를 제공함은 물론, 방재·산업·레저 등 다양한 분야에서 특화된 기상기후서비스를 제공하고, 우리 생활에 와 닿는 질 높은 맞춤형 서비스를 적시적소에 전달 하기 위해 노력하고 있습니다. 불확실한 미래를 예측하는 일이 결코 쉽지 않은 만큼 하늘과 절친한 친구가 되기 위한 노력을 한시도 게을리 하지 않고 있으니, 국민 여러분의 따뜻한 관심과 격려를 부탁드립니다.

대전충남생태보전시민모임

대전충남생태보전시민모임
대전충남생태보전시민모임

www.silkriver.or.kr 대전광역시 서구 만년남로 9번길 만년코아빌딩 211호 전영진 042. 487. 6062



대전충남생태보전시민모임은 미래세대에게 건강한 자연을 남겨주려는 생태보전운동과 생태적인 삶을 위한 생태 교육공동체로서 창립한지 21년 동안 반디들이 보전활동, 생물다양성을 위한 멸종위기종 보호활동과 더불어 유아 숲체험 '꽃꽃아이', 어린이생태학교 '초록발자국'과 어른을 위한 '숲·자연생태안내자 양성교육' 등 환경교육과 청소년 한일교류, 자연물창작경진대회, 자연물아트전시회 등을 통해 사람과 자연이 조화롭게 어우러져 사는 우리의 이웃과 나누는 sharing nature 정신을 공유하고 공감하는 환경 NGO단체입니다.

안전성평가연구소

Kit 안전성평가연구소

www.kitox.re.kr 대전광역시 유성구 가정로 141 박준서 042. 610. 8191



안전성평가연구소는 국민건강과 안전사회 실현을 위한 국내 유일 독성연구분야 정부출연연구기관으로, 4차 산업 혁명의 기반이 되는 독성평가 원천기술 개발로, 글로벌 경쟁력을 갖추며 미래 바이오산업을 선도하고 있습니다. 또한, 화학물질 독성연구를 확대하고, 국가산업 혁신성장 지원을 위한 시험기술 개발과 인프라 혁신 등을 통해 국가 생명과학 산업의 핵심 인프라이자 국민건강과 안전사회 실현을 위해 최선을 다하고 있습니다.

정보통신기획평가원

IITP 정보통신기획평가원
Information & Communications Planning & Evaluation Institute

www.iitp.kr 대전광역시 유성구 유성대로 1548 김주연 042. 612. 8874



정보통신기획평가원은 '4차 산업혁명을 선도하는 ICT R&D 전문기관'이라는 비전하에 ICT R&D와 관련한 기술개발 전략수립 및 기술기획, 정책연구, 정보조사·분석 및 서비스, 기술개발·인력양성·기반조성·표준화 사업 평가·관리, 성과확산 및 기술이전·기술사업화를 담당하고 있습니다. 저회원들은 ICT R&D 기획·평가·관리의 지속적인 혁신을 통해 ICT 기반의 신산업을 창출하고 사람 중심의 혁신 성장을 이끌어내는 희망의 패러다임을 제시하고자 합니다.

충남대학교 평화안보대학원

CNU
충남대학교 평화안보대학원
GRADUATE SCHOOL OF PEACE AND SECURITY STUDIES

http://peace.cnu.ac.kr 대전광역시 유성구 대학로99 권성진 042. 821. 5237



평화안보대학원은 21세기 국가안보의 성격이 다차원화, 전문화 되어가는 추세에 부응하여 종합적, 학제적인 교육 및 연구를 통하여 국가와 사회가 요구하는 평화와 안보 관련 전문인력 양성을 주목적으로 설립되었습니다. 평화안보대학원에서 운영하는 과학수사학과는 과학적 수사원리와 기법에 대한 연구는 물론 군·검·경 등 국가 기관의 수사력 증대를 위해 협력체계를 구축하고 있습니다.

한국과학기술정보연구원

KISTI 한국과학기술정보연구원
Korea Institute of Science and Technology Information

www.kisti.re.kr 대전광역시 유성구 과학로 245 이미진 042. 869. 0964



한국과학기술정보연구원은 국가데이터생태계 중심 기관이라는 비전 아래 핵심 과학기술 정보·데이터, 슈퍼컴퓨터와 초고속연구망, 지능형 정보분석 체계를 연계·융합하여 제공하는 세계유일의 기관으로 4차 산업혁명 시대의 성공을 위한 데이터 연계·융합 체계와 첨단 협업 연구환경을 제공합니다.

한국기계연구원

KIMM 한국기계연구원
Korea Institute of Machinery & Materials

www.kimm.re.kr 대전광역시 유성구 가정북로 156 배상호 042. 868. 7861



한국기계연구원은 1976년 상공부 산하의 한국기계금속시험연구소로 설립되어 현재는 과학기술정보통신부 산하의 정부출연연구기관으로 국가 기계기술의 발전에 기여하고 있습니다. 연구원은 나노·마이크로·정밀·미세한 연구에서부터 자기부상열차, 플랜트기술 등 거대과학에 이르기까지 기계기술 분야의 핵심기술 개발에 연구 역량을 집중하고 있습니다. 또한 산업계와 사회 곳곳에 도움이 되는 최첨단 융복합 기계기술을 개발하고, 이를 적용함으로써 국민의 생활을 좀 더 편리하고 행복하게 만들고자 합니다.

한국기술사업화진흥협회

KTCA 한국기술사업화진흥협회
Korea Technology Commercialization Association

www.ktca.or.kr 대전광역시 유성구 가정북로 96 대전경제통상진흥원 6층 604호 고정연 042. 864. 5900



한국기술사업화진흥협회는 연구개발 된 기술의 사업화를 통한 선진한국의 미래를 창조한다는 목표 아래 연구소와 대학, 기업체 연구소에서 개발된 과학기술 연구성과물을 사업화를 통해 기업과 국가의 발전과 경제적인 부의 창조가 이뤄져서 선진한국의 창조에 일조하고자 그 역할을 수행합니다.

한국기초과학지원연구원

KBSI 한국기초과학지원연구원
Korea Basic Science Institute

www.kbsi.re.kr 대전광역시 유성구 과학로 169-148 오정주 042. 865. 3698



한국기초과학지원연구원은 세계 최첨단 연구장비와 우수연구 인력 인프라를 바탕으로 '세계적 수준의 분석과학 개방 연구원'을 지향하고 있습니다. 국내 연구장비, 선도기관으로서 '첨단 대형 연구장비의 구축·운영을 통한 연구지원 및 공동연구', '분석과학 연구를 통한 분석기술·장비개발', '국가연구시설·장비 총괄관리 전담' 역할과 연구장비 전문 인력 및 창의적 미래인재 양성으로 과학기술 발전과 국민행복을 만들어 나갑니다. 또한, 첨단연구장비와 우수한 연구인력활용을 기반으로 청소년들이 직접 체험할 수 있는 X-SCIENCE 프로그램과 대덕연구개발특구 내 기관과 함께 진행하는 주니어닥터 프로그램 등 다양한 과학문화 확산 프로그램을 운영하고 있습니다.

K-water연구원

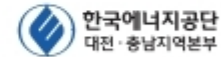


☎ <http://kiwe.kwater.or.kr> 📍 대전 유성구 유성대로 1689번길 125(전민동) 👤 김홍석 ☎ 042. 870. 7553



1967년 설립이후 반세기동안 물로 '세상을 흐르게 하는 힘'이 되기 위해 앞장서고 있는 물 분야 종합연구기관입니다. K-water 연구원은 극심한 기후 변화, 수질오염에 대응하는 기술개발로 지속가능한 수자원 확보에 기여하고 ICT를 통해 물 정보를 실시간으로 관리하여 보다 과학적인 수자원 관리를 위하여 전문 분야별로 통합물관리연구소, 물인프라·에너지연구소, 물이용연구소, 물정책연구소 및 수질안전센터(4연구소 1센터)로 구성되어 있습니다.

한국에너지공단 대전충남지역본부



☎ www.energy.or.kr 📍 대전광역시 유성구 대덕대로480, 미래에너지움3층 👤 최부자 ☎ 042. 525. 0365



한국에너지공단은 에너지공급단계 이후 합리적·효율적 에너지 이용 증진과 신·재생에너지 보급 및 산업 활성화로 온실가스 저감을 유도하고 국민의 삶의 질을 제고하는 것을 목적으로 설립되어 에너지 소비 실태와 패턴의 분석, 절감방법 도출 및 이를 기반으로 하는 시스템적 최적화에 이르기까지 전주기적으로 에너지 이용 효율을 높여 친환경, 저에너지소비형 구조로의 전환을 이루는 일에도 힘을 아끼지 않고 있습니다. 울산의 본사와 신재생에너지 센터, 12개 지역본부 전 임직원 모두는 중소기업과 에너지 이용에서 소외된 분들을 돌보는 따뜻한 공공기관, 사회적 가치를 실현하는 변함없는 동반자로 남기 위해 노력을 쉬지 않겠습니다.

한국원자력통제기술원



☎ www.kinac.re.kr 📍 대전광역시 유성구 유성대로 1418 👤 김현진, 이지연 ☎ 042. 860. 9881/9823



한국원자력통제기술원(KINAC)은 원자력의 '평화적' 이용을 보장하기 위해 설립된 연구기관입니다. 원자력을 비평화적인 목적으로 사용하지 않도록 안전조치, 수출입통제, 물리적방호, 사이버 보안 분야 규제를 시행하고 있으며 국내외 교육훈련을 통해 핵비확산·핵안보 역량을 높이고 있습니다. 한국원자력통제기술원(KINAC)은 핵물질 및 원자력 시설 등에 대한 규제·감시와 더불어 지속적인 연구개발을 통해 '국제 핵비확산·핵안보 선도 전문기관'으로의 도약을 추구하고 있습니다.

한국전자통신연구원



☎ www.etri.re.kr 📍 대전광역시 유성구 가정로 218 👤 이서연 ☎ 042. 860. 6204



한국전자통신연구원은 ICT 분야 국내 최대의 정부출연 연구기관입니다. 1976년 설립 이래 정보, 통신, 전자, 방송 및 관련 융합 분야의 핵심 미래기술을 연구 개발하고 있습니다. ETRI는 '미래사회를 만들어가는 국가 지능화 종합 연구기관'을 비전으로 인류가 보다 즐겁고 편리하고 안전한 삶을 누릴 수 있는 신기술 창조를 위해 노력하고 있습니다.

한국지질자원연구원



☎ www.kigam.re.kr 📍 대전광역시 유성구 과학로 124 👤 이은수 ☎ 042. 868. 3813



한국지질자원연구원은 오랜 세월 국토 안심개발과 자원 확보를 통해 국가 산업 발전과 국토 보전을 책임져 왔습니다. 특히 국토지질, 광물자원, 석유해저, 지질환경 및 기후변화 대응 등 다양한 지구과학 연구를 수행하고 있습니다. 대한민국 유일의 지질자원 연구기관인 한국지질자원연구원은 지구의 46억 년의 역사를 이해하고 도전과 혁신을 통해 지구의 더 나은 내일을 만들기 위해 노력하고 있습니다.

한국천문연구원



☎ www.kasi.re.kr 📍 대전광역시 유성구 대덕대로 776 👤 강정하 ☎ 042. 865. 3326



한국천문연구원은 천문우주과학의 연구개발을 종합적으로 수행하고 그 성과를 확산하여 천문우주과학의 국가적 발전 달성을 목적으로 설립되었습니다. 천문학과 우주과학에 대한 연구 및 사업 수행, 대형 관측시설의 운영 및 기기 개발, 우주환경감시기술 개발사업 수행, 역할 및 표준시의 관리 등 국가 천문업무 및 대국민 정보 제공 등을 중점으로 연구하고 있습니다. 창의·도전적 융합연구 확대를 통한 세계적 연구역량 확보와 세계적 연구 네트워크를 선도하는 국가천문대로서의 글로벌 위상 확대를 추구하고 있습니다.

한국표준과학연구원

KRISS 한국표준과학연구원

www.kriss.re.kr 대전광역시 유성구 가정로 267 황응준 042. 868. 5593



길이, 질량, 시간, 이 모두에 기준이 없다면 어떻게 될까요? 정확한 기준이 없다면 세상은 얼마나 혼란스러워질까요? 표준은 일상생활 속에 기초가 되는 과학적 질서입니다. 한국표준과학연구원은 1975년 설립 이래 「국가측정 표준 대표기관」으로서 국제적으로 공신력있는 국가 측정표준의 확립 및 이와 관련된 연구·개발을 수행하고 있습니다. 산업체 및 공공부문에 그 성과를 보급함으로써 국가 경제 및 과학기술 발전과 국민의 삶의 질 향상에 기여하고 있습니다.

한국화학연구원

KRICT 한국화학연구원

www.krict.re.kr 대전광역시 유성구 가정로 141 김용은 042. 860. 7825



한국화학연구원은 화학분야 유일의 국책연구기관으로서 1976년 설립되었습니다. 현재 화학공정, 화학소재, 의약 바이오, 정밀·바이오화학 등의 연구분야에서 세계적인 주목을 받는 원천기술을 개발하고 있으며 화학분야 산·학·연·관의 구심체로서 화학산업 글로벌 경쟁력을 강화하고 있습니다. 이제, 한국화학연구원은 기후변화와 4차 산업혁명 등 다가오는 미래에 적극 대응하여, 국가 신성장 동력을 창출하고 전 지구적 현안을 해결하는 세계적 선진연구기관으로 도약하고자 합니다.

한남대학교 BTCI-교육센터

HAN HAN Biopharmaceutical Technology Center

http://phbtci.hannam.ac.kr 대전광역시 유성구 유성대로 1646 전미희 042. 629. 8712



한남대학교 BTCI-교육센터는 한남대학교와 미국의 Promega사가 공동으로 설립한 전문 BT (Biopharmaceutical Technology)인력 양성 교육 및 연구기관으로 대덕 R&D 특구 내 한남대학교 대덕밸리캠퍼스에 설립되었습니다. 본원에서는 학교 교육과정에서 부족한 실험·체험·탐구 중심(Hands on 실습)의 창의과학 프로그램을 제공하여 과학의 생활화를 실현하여 과학 친화적 기반 조성 및 지역 생명과학 인재 양성에 기여하고자 합니다.

한전원자력연료

한전원자력연료

www.knfc.co.kr 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 242(덕진동) 김연호 042. 868. 1144



한전원자력연료는 국내 유일의 원자력연료 전문기관으로, 원자력연료 설계·제조, 서비스 기술은 물론, 고유 설계 코드 및 원천기술 개발을 통해 국제경쟁력을 확보하고 있습니다. 30년 이상의 경험과 축적된 기술을 바탕으로, 한전원자력연료는 국내 원자력발전소에 사용되는 경수로 및 중수로 원자력연료를 전량 생산·공급하고 있으며, 원자력연료 핵심부품 및 UAE 원전용 원자력연료 수출 등 해외사업도 활발히 진행하고 있습니다.



2020 BRAND NEW JUNIOR DOCTOR

과학 DIY 챌린지 (KIT 사용설명서)

번쩍번쩍 플라즈마와 인공태양 KSTAR

NFRI 국가핵융합연구소
National Fusion Research Institute

내 손으로 만드는 반짝반짝 미니번개

과학 원리	번개는 구름과 구름사이, 또는 구름과 지표면 사이에서 높은 전압차가 있을 때 발생하는 방전 현상입니다. 이러한 방전 현상으로 인해 주변의 기체가 '플라즈마' 상태가 되는데, 이때 우리의 눈에 보이는 번쩍이는 불빛이 바로 번개입니다. 플라즈마란 고체, 액체, 기체에 이어 물질의 네 번째 상태라고 이야기합니다. 얼음(고체)을 가열하면 물(액체)이 되고, 더 가열하면 수증기(기체)가 됩니다. 기체를 계속 가열하면 원자핵과 전자가 분리되어 자유롭게 움직이는 플라즈마 상태가 됩니다. 양전하(+)를 띠는 원자핵과 음전하(-)를 띠는 전자가 서로 떨어져 있기 때문에 전기적 성질을 갖는다는 점이 특징입니다. 플라즈마 상태인 번개를 직접 만들어볼텐데요. 번개를 만들 때 가장 중요한 재료는 '압전소자'입니다. 압전소자의 머리부분과 꼬리 부분을 전기가 통하는 호일 그림 위에 각각 올려놓고 압전소자의 버튼을 누르면 일시적으로 전기가 만들어지면서 호일이 +극, -극으로 나누어져 방전 현상, 즉 번개가 발생됩니다.
-------	---

구성품 쿠키호일, 검정색 도화지, 압전소자, 가위, 풀, 유성싸인펜

- 사용 방법
- 1 쿠키호일 위에 구름, 나무 등 자유롭게 그림을 그려주세요.
 - 2 가위를 이용해 호일에 그린 그림을 오려주세요.
 - 3 검정색 종이 위에 오려낸 호일을 풀로 붙여주세요. (※호일과 호일 사이의 간격을 1cm 이하로 좁게 붙여주세요.)
 - 4 압전소자의 버튼 아래 있는 금속 부분과 피복을 제거한 꼬리부분을 분리된 두 개의 구름(호일) 위에 각각 접촉한 후 버튼을 눌러주세요.
 - 5 구름과 구름 사이에 번개가 발생되는 것을 확인해주세요.

⚠ 유의 사항

압전소자 사용 시 압전소자의 버튼 아래 금속, 피복이 벗겨진 전선 그리고 호일이 손에 닿지 않도록 주의해주세요. 약하지만 전기가 흘러 따끔할 수 있습니다.



퓨전스쿨

내 손으로 만드는 미니번개
반짝반짝 미니번개



번쩍번쩍 플라즈마와 인공태양 KSTAR

태양보다 더 뜨거운 인공태양 만들기

NFRI 국가핵융합연구소
National Fusion Research Institute

과학 원리

국가핵융합연구소는 우주에 있는 태양과 달은 인공태양 'KSTAR'를 지구에 만들어 무한하고 청정한 에너지를 만들기 위해 연구하고 있습니다. 인공태양을 만들기 위해서는 인공태양 내부에 1억도 이상의 플라즈마를 만들어야 하는데요. 매우 뜨거운 1억도 플라즈마를 잘 담아두기 위해서는 1억도를 견딜 수 있는 인공태양 장치가 필요합니다. 1억도는 매우 뜨겁기 때문에 어떤 물질도 쉽게 녹아 버립니다. 그래서 1억도 플라즈마가 벽면에 닿지 않도록 자석을 이용해 공중부양을 시킵니다.

여러분도 인공태양 'KSTAR'를 직접 만들어볼텐데요. 1억도 플라즈마를 집에서 직접 만들어 볼 수는 없지만 태양이 그려진 투명한 필름에 클립을 끼워 자기장의 영향을 받을 수 있도록 만들어 놓고 자석을 이용해 공중부양 시켜봅니다.

구성품

플라스틱 컵, 뚜껑, 실, 클립, OHP필름, 자석 2개, 유성씨인펜

사용 방법

- 1 투명한 필름(OHP)을 클립과 비슷한 크기로 잘라 유성씨인펜으로 나만의 태양을 그려줍니다.
- 2 클립 한쪽에 실을 묶습니다.
- 3 실이 연결된 클립에 태양이 그려진 투명한 필름을 끼워주세요.
- 4 자석 2개를 컵 바닥의 안쪽과 바깥쪽에 각각 위치한 후 서로 달라붙게 해주세요.
- 5 컵 뚜껑의 빨대 구멍에 실을 통과시켜주세요.
- 6 태양을 컵 속에 넣고 뚜껑을 꼭 닫아주세요.
- 7 실의 길이를 조절하여 컵을 뒤집어도 태양이 바닥과 옆면에 닿지 않도록 공중부양 시켜주세요.



퓨전스쿨

태양보다 더 뜨거운
인공태양 가두는 방법
인공태양 만들기

바이러스 방패, DIY 건강지킴이

손소독제 만들기

DIME 대전마케팅공사
DIME Marketing Center

과학 원리

손소독제란?

손은 바이러스와 같은 병원체가 인체에 침입하는 가장 큰 전파 수단이기 때문에 이를 막기 위해 손씻기 또는 손소독제 사용이 권장됩니다. 손소독제는 물과 비누를 사용하는 손씻기를 대신하여 손에 바르고 문질러서 바이러스와 같은 병원체의 감염을 예방하기 위해 사용하는 제품입니다.

손소독제는 병원에서 의사와 간호사가 외과적인 손 소독을 하기 위해 사용하기 시작하였는데, 수술실에서 환자는 감염에 대해 저항력이 떨어지기 때문에, 수술절개 부위를 통한 미생물 등의 침입을 예방하기 위하여 의사들은 수술을 하기 전에 소독제를 손에 받아 거품을 내고 술에도 소독제를 묻혀서 손바닥, 손톱 끝, 손목 등을 문질러 손에 있는 유해한 미생물의 수를 최대한 낮추어 줍니다.

손소독제의 성분과 원리

손소독제의 대표적인 성분으로는 아이소프로판올, 아이소프로필 알코올, 에탄올, 과산화수소수, 염화벤잘코늄, 크레솔 등이 있습니다. 우리가 평소 사용하는 손소독제는 에탄올 또는 아이소프로판올이라는 알코올을 주성분으로 하는데, 에탄올과 아이소프로판올은 세균의 단백질을 변성시키고, 지질을 변형시키는 역할을 하여 미생물을 빠르게 제거할 수가 있습니다. 일반적으로 에탄올 제품은 에탄올 약60%, 아이소프로판올 제품은 아이소프로판올 약70%를 각각 함유하고 있으며, 함유량이 너무 높으면 세균의 세포막을 단단하게 하여 오히려 살균력을 떨어뜨린다고 합니다.

알코올을 기본 성분으로 하고 있는 손소독제는 피부를 건조하게 하고 거칠게 만들 수 있어, 글리세린 등의 피부를 보호하기 위한 성분을 첨가합니다. 피부가 약하고 민감한 유아에게는 사용을 권장하지 않으며 눈, 구강, 점막과 상처가 있는 피부에는 자극을 줄 수 있으니 사용에 주의할 해야 합니다.

구성품

에탄올, 증류수, 글리세린, 에센셜 오일, 스프레이 공병, 나무막대, 종이컵 등

사용 방법



- 1 실험을 시작하기 전에 구성품을 먼저 확인합니다.
- 2 종이컵에 정제수(증류수)와 에탄올을 넣고 세요.
- 3 정제수와 에탄올을 섞은 혼합물에 글리세린과 에센셜 오일을 첨가해 주세요.
- 4 용액이 균일하게 섞이도록 나무막대로 잘 저어주세요.
- 5 잘 섞여 완성된 손소독제를 스프레이 용기에 옮겨 담아주세요.
- 6 완성된 손소독제를 손에 뿌린 후 골고루 잘 문질러 줍니다.

⚠️ 유의 사항

1. 에탄올 등 모든 재료는 실험용으로 절대 먹지 마세요.
2. 반드시 보호자의 지도하에 안전에 유의하여 실험을 진행해 주세요.
3. 본 키트는 과학 교육을 위한 실험용이므로 용도 외에는 사용을 삼가주세요.

전지의 원료, 밀가루?

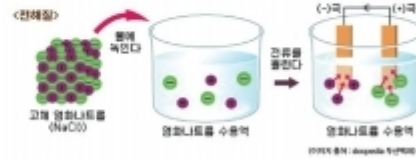
밀가루 전지시계 만들기

DIME 대전마케팅공사
Daegu International Marketing Corporation

과학 원리

오늘날 전지는 우리의 일상생활에 없어서는 안 될 매우 중요한 에너지 장치입니다. 휴대전화, 노트북, 장난감 그리고 전기자동차 등 전지의 용도는 매우 다양하고 그 활용도가 급격히 증대되고 있습니다.

전지란 일반적으로 산화, 환원의 화학 반응 등을 통해 화학 에너지를 전기 에너지로 변환하는 장치를 말합니다. 전지의 4대 구성요소는 양극, 음극, 전해질, 격리판입니다. 두 전극 사이에는 격리판이 있어 둘이 분리되어 있으며 전해질은 두 전극 사이의 공간을 채우고 있습니다. 전기가 필요한 장치에 전지를 연결하면 2개의 전극에서 산화반응과 환원반응이 일어나며 전류가 흐르게 됩니다. 전해질이란 물처럼 극성을 띤 용매에 녹아 이온을 형성함으로써 전기가 통하도록 만들어 주는 물질을 말합니다. 산화란 산소와 결합하고 수소가 분리되는 반응을 말하며, 환원은 산소가 분리되고 수소와 결합하는 반응을 말합니다. 한 원소가 산화하면 다른 원소는 환원되기 때문에 산화와 환원은 항상 동반되어 발생한다고 볼 수 있습니다. 밀가루 전지 실험은 구리판이 아연판보다 이온화 경향이 작아 양극이 되고 아연판은 이온화 경향이 크기 때문에 음극이 되는 원리(초기 볼타전지 모형)를 이용한 연료전지 실험입니다. 소금물은 전지 내에서 두 전극을 연결하는 전도체의 역할을 하는 전해질로, 소금 자체는 전기가 통하지 않지만 물에 녹아 소금물이 되면 전기가 통하게 됩니다. 하지만 액체인 소금물은 이동과 관리에 불편이 있어 소금물로 고체 형태의 밀가루 반죽을 하여 전기가 흐를 수 있도록 만든 것입니다. 즉 밀가루는 전기가 통하지 않아 전지의 원료라 할 수 없습니다. 밀가루 반죽의 소금물이 마르면 전해질 역할을 담당 할 수 없어 전기가 통하지 않게 됩니다.



구성품

밀가루(지퍼백), 소금, 전지시계, 구리판, 아연판, 전선, 받침원판, 미니용기, 각도조절판, 조화, 양면테이프

사용 방법



① 전선의 양쪽 피복을 벗기고 구리판과 아연판을 각각 연결합니다.



② 전지시계의 두 전선을 각도조절판의 구멍에 통과시킨 후 빨간선에는 노란색 구리판, 감정선에는 은색 아연판을 연결합니다.



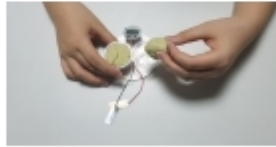
③ 양면테이프를 이용하여 받침원판에 시계(각도조절판)과 미니용기 2개를 고정합니다.



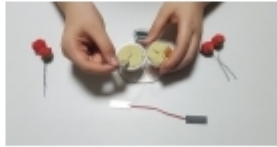
④ 종이컵 반 정도 물을 담고 동봉된 소금을 한스푼(요플레 스푼) 정도 넣은 후 잘 저어 녹여주세요.



⑤ 지퍼백 안의 밀가루에 소금물을 조금씩 부어가며 밀가루 반죽을 만듭니다.



⑥ 완성된 밀가루 반죽을 적당한 때려내어 미니용기에 나누어 넣어 줍니다.



⑦ 전지시계에 연결된 구리아연판을 밀가루 용기에 각각 꽂아주고 시계의 구리판이 꽂힌 용기에는 전선의 아연판을, 시계의 아연판이 꽂힌 용기에는 전선의 구리판을 각각 꽂아주세요.



⑧ 밀가루 반죽 용기에 조화를 꽂아 예쁘게 꾸며주면 밀가루 전지시계가 완성됩니다.

유의 사항

1. 밀가루, 소금 등 모든 재료는 실험용이므로 절대 먹지 마세요.
2. 구리판, 아연판의 모서리가 날카로우니 주의하여 사용하세요.
3. 보호자의 지도하에 안전에 유의하여 실험을 진행해 주세요.

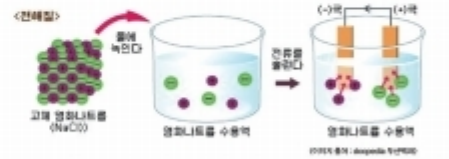
소금물로 가는 자동차

DIME 대전마케팅공사
Daegu International Marketing Corporation

과학 원리

오늘날 전지는 우리의 일상생활에 없어서는 안 될 매우 중요한 에너지 장치입니다. 휴대전화, 노트북, 장난감 그리고 전기자동차 등 전지의 용도는 매우 다양하고 그 활용도가 급격히 증대되고 있습니다.

전지란 일반적으로 산화, 환원의 화학 반응 등을 통해 화학 에너지를 전기 에너지로 변환하는 장치를 말합니다. 전지의 4대 구성요소는 양극, 음극, 전해질, 격리판입니다. 두 전극 사이에는 격리판이 있어 둘이 분리되어 있으며 전해질은 두 전극 사이의 공간을 채우고 있습니다. 전기가 필요한 장치에 전지를 연결하면 2개의 전극에서 산화반응과 환원반응이 일어나며 전류가 흐르게 됩니다. 전해질이란 물처럼 극성을 띤 용매에 녹아 이온을 형성함으로써 전기가 통하도록 만들어 주는 물질을 말합니다. 산화란 산소와 결합하고 수소가 분리되는 반응을 말하며, 환원은 산소가 분리되고 수소와 결합하는 반응을 말합니다. 한 원소가 산화하면 다른 원소는 환원되기 때문에 산화와 환원은 항상 동반되어 발생한다고 볼 수 있습니다. 소금물로 움직이는 자동차의 재료 중 마그네슘판은 이온화(산화) 경향이 강한 금속으로 소금물 속의 이온과 반응하는 정도가 카본판보다 크기 때문에 마그네슘판에서 생성된 전기가 카본판으로 이동하며 전류가 생성됩니다. 이 전기에너지를 이용하여 자동차를 움직이게 하는 모터를 구동할 수가 있는 것입니다. 마그네슘판은 공기 중에서도 산화가 될 정도로 이온화 경향이 강하기 때문에 지퍼백 안에 넣어 보관해야 합니다. 또, 2~3회 반복하여 사용하면 산화되어 전기가 발생하지 않을 수 있으니 그럴 경우 흐르는 물에 씻어 말리면 재사용이 가능합니다. 그러나 1~2시간 정도 사용시 산화가 전체적으로 진행되어 사용할 수 없게 됩니다.



구성품

몸체, 전선, 헤드, 중심부(A), 중심부(B), 덮개, 바퀴, 안전대, 크라운기어 바퀴축, 바퀴축, 기어(소), 덮개, 안전대, 마그네슘판, 카본판, 부직포, 모터, 노랑전선, 빨강전선, 나사, 건전지끼우개, 양면테이프, 소금, 투명컵, 드라이버

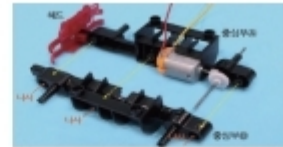
사용 방법



① 모터 측에 기어(소)를 끼우고, 모터의 왼쪽에 노랑전선, 오른쪽에 빨강전선을 연결하세요.



② 모터를 중심부(A)의 홈에 끼운 후, 크라운기어가 있는 바퀴축을 모터에 끼운 기어와 잘 맞물리도록 끼우세요.



③ 중심부(A)의 앞에 헤드를 끼우고, 중심부(B)와 잘 맞물려 끼우세요. 드라이버를 사용하여 3곳에 나사를 끼워 고정시키세요.



④ 몸체의 의자 뒤쪽 구멍으로 빨강전선과 노랑전선을 빼내고 중심부와 몸체의 홈을 잘 맞추어 끼운 후, 뒤집어서 나사 4곳을 끼우세요.



⑤ 앞바퀴 축을 중심부에 끼우고 바퀴 4개를 모두 끼우세요. 자동차를 뒤집어 세운 후, 전선을 끼우고 양쪽 홈에 안전대를 끼우세요.



⑥ 빨강전선에 카본판을, 노랑전선에 마그네슘판을 연결한 후, 몸체 뒷부분 사각홈에 카본판→부직포→마그네슘판 순으로 넣으세요.



⑦ 덮개를 덮으면 자동차 완성! 투명컵에 물과 소금의 비율을 5:1이 되도록 넣고 소금물을 완전히 녹여 20% 농도의 소금물을 만드세요.



⑧ 덮개의 원형구멍에 스포이드를 사용하여 소금물을 넣으면 자동차가 움직입니다. (스포이드에 가득 차도록 해서 한번만 넣으세요.)

유의 사항

1. 설명서와 구성품을 꼼꼼히 확인한 후 조립을 시작하세요.
2. 부품의 방향에 주의하여 설명서대로 조립해 주세요.
3. 모터의 전선연결 부위가 약하니 전선 연결시 끊어지지 않도록 주의하세요.
4. 물:소금의 비율은 5:1로 섞어 소금물을 만들어 사용하세요.
5. 바퀴축의 기어와 모터에 끼운 기어가 잘 맞물리도록 조립하세요.
6. 화기에 주의하고, 실험재료는 절대 입에 넣지 마세요.

깔끔 시원해! 날개없는 선풍기

에어 멀티 플라이어

DIME 대전마케팅공사
Daegu International Marketing Enterprise

과학 원리

바람은 고기압에서 저기압으로 공기가 이동하는 현상입니다. 날씨가 더울 때 부채질을 하거나 선풍기를 돌면 시원하게 느껴지는 이유는 부채나 선풍기가 주변의 공기를 끌어내 저기압 상태를 만들고, 기압차이로 인해 이 공간으로 공기가 밀려들어오며 바람이 생기기 때문입니다. 이 바람은 피부의 땀이나 체액의 증발을 가속시키고, 액체가 증발할 때는 열이 필요하기 때문에 땀이 증발하면서 몸의 열을 빼앗아 갑니다. 그래서 체온이 내려가게 되고 시원함을 느끼게 되는 것입니다.

지금과 같은 날개가 달린 선풍기가 나온 것은 1800년대 중반쯤으로 태엽을 감아서 선풍기 날개를 돌아가게 했다고 알려져 있습니다. 거의 최근까지 풍차나 바람개비와 같은 날개가 회전하면서 바람을 일으키는 장치를 선풍기라 정의하여 왔는데, 2009년 영국의 다이슨(Dyson) 회사에서 날개 없는 선풍기를 개발 출시하면서 선풍기의 정의는 조금 달라지게 되었습니다.

날개가 없는데 어떻게 바람이 생기는 것일까요? 일반 선풍기와 비교하여 날개가 없는 선풍기의 겉모습은 너무 간단해 보여서 도대체 바람이 어떻게 만들어지는지 더 궁금증을 유발합니다. 그러나 사실은 선풍기 날개가 없어진 것이 아니라 모터와 함께 선풍기의 내부에 설치가 되어 있습니다.

날개없는 선풍기가 바람을 일으키는 원리는 비행기 제트엔진의 원리와 비행기 날개의 원리가 적용되었다고 쉽게 설명할 수 있습니다. 제트엔진이 추진력을 얻기 위해 필요한 공기를 팬을 회전시켜 흡입하듯이 날개없는 선풍기도 내부에 내장된 팬을 작동하여 선풍기 내부로 공기를 빨아들인 후, 선풍기의 위쪽 둥근 고리 내부로 밀어 올립니다. 즉, 날개없는 선풍기의 날개(팬)은 일반 선풍기와는 반대로 공기를 밀어내는 것이 아니라 공기를 빨아들이는 역할을 수행한다고 할 수 있습니다. 선풍기 내부로 빨아들여진 공기는 선풍기 위쪽 둥근 고리의 안쪽에 있는 작은 틈으로 빠져나오는데 비행기 날개와 같은 고리의 모양 때문에 더 강한 공기 흐름이 만들어지게 됩니다.

보통 비행기 날개는 윗면이 볼록하고 아랫면은 평평하게 되어 있습니다. 날개 윗면의 공기가 아랫면의 공기보다 빠르게 흐르므로 윗면의 기압이 아랫면보다 작아져 양력을 얻게 되는 것입니다. 날개없는 선풍기의 윗면 둥근 고리를 잘라 단면을 보게 되면 바깥쪽은 평평하고 안쪽은 둥그렇습니다. 단면만 살펴보면 비행기 날개를 뒤집어놓은 모양이 됩니다. 공기는 평평한 면보다 둥근 면에서 더 빠르게 흐르게 되므로 고리 안쪽을 지나는 공기가 바깥쪽보다 빠릅니다. 고리 안쪽의 틈에서 밀려 나온 공기가 빠르게 흘러가면 고리 안쪽의 기압이 바깥쪽보다 낮아지고 주변의 공기가 고리 안쪽으로 이동하게 되어 고리를 통과하는 공기의 양이 많아지면서 날개 없이도 풍부한 바람을 일으키게 되는 것입니다.



구성품

모터 세트, 건전지꺼우개, 건전지, 투명 원통, 플라스틱판, 플라스틱컵, EVA지지대, 양면테이프, 가이드 스티커, 압정

사용 방법



① 건전지 꺼우개에 건전지를 끼우고, 전선을 모터 단자에 연결합니다. 이때 모터의 빨간색 표시 부분의 단자에 건전지꺼우개의 빨간색 선을 연결해야 합니다.



② 플라스틱판에 긴 양면테이프를 붙여 원통을 만들고 가위나 칼을 이용해 가이드선을 따라 자릅니다.



③ 플라스틱컵에 긴 스티커를 붙이고 가위나 칼로 가이드선(실선)을 따라 자르고 접습니다. 플라스틱컵의 테두리 부분(사진의 빨간선)은 잘라냅니다.



④ 건전지 꺼우개의 스위치가 있는 면에서 스위치와 먼곳에 사각 양면테이프를 붙이고, EVA 지지대에 모터를 끼운 후 건전지 꺼우개를 붙입니다.



⑤ 투명 원통에 돌려 있는 2개의 구멍에 빨은 스티커를 붙여막고, 가위나 칼로 가이드선을 따라 자릅니다.



⑥ 투명 원통의 사각구멍이 위쪽(12시 방향)을 향하도록 놓고 바깥쪽에 원형 양면테이프를 붙인 후 EVA 지지대에 사각구멍이 위쪽을 향하도록 붙이고 일반압정으로 고정합니다.



⑦ 원통을 EVA 지지대의 원 구멍에 끼웁니다.



⑧ 플라스틱컵의 양 날개에 붙은 양면테이프를 붙인 후 투명 원통에 잘 맞추어 붙입니다.



⑨ 플라스틱컵의 뒷부분을 손잡이 압정으로 고정시키고 모터의 중심축에 모터의 날개를 끼웁니다.



⑩ 투명 뚜껑을 투명 원통에 잘 맞추어 조립하면 완성됩니다.

유의 사항

1. 제품에 동봉된 설명서와 구성품을 꼼꼼히 확인한 후 조립을 시작하세요.
2. 날카로운 가위나 칼을 사용할 때는 다치지 않도록 주의합니다.

우주를 보는 눈 우주망원경

허블 우주 망원경 전개도



과학 원리

2020년은 1990년 허블우주망원경이 발사되어 운용 된지 30년 되는 해이다. 허블우주망원경은 지상망원경의 한계를 넘어 우주의 신비를 밝혀준 혁신의 망원경이었다. 지구대기권 밖을 벗어나 망원경의 분해능을 최대로 발휘한 관측결과를 우주의 생생하고 세세한 면면을 그대로 보여주었다. 망원경 400년의 역사에서 우주망원경은 지상보다 혹독한 우주환경에서 천체를 관측해야하기 때문에 특수한 환경적응구조를 가져야한다. 극심한 온도변화와 태양으로부터 쏟아지는 우주선등은 우주망원경의 수명과 컴퓨터 등의 작동에 악영향을 주게 된다. 이러한 조건을 막아내기 위해 최첨단 기술이 융합된 관측 기기가 바로 우주망원경이다.

우주망원경의 구조

1. 관측장비시스템: 2.4미터 주경과 함께 광시야카메라, 탐사용 고성능카메라, 우주기원분광 카메라 등이 탑재되어있다.
2. 전력공급 시스템: 망원경에 탑재된 각종 전자장비의 전원을 공급하기 위해 태양으로부터 에너지를 공급받기위한 시스템을 구축하였다. 초기에 탑재된 태양전지판은 이후 보수작업에서 개량된 태양전지판으로 교체되어 크기가 1/3로 작아졌다.



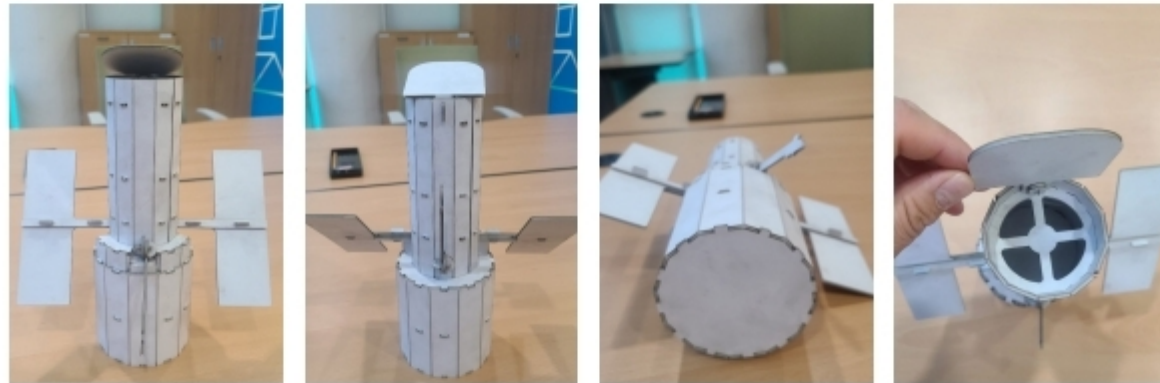
3. 자세제어장비: 4개의 반작용휠을 이용하여 망원경의 관측방향을 조절한다. 태양센서, 스타트래커, 자이로스코프, 자기장감지시스템, 정밀유도센서가 허블망원경이 강한 태양빛을 피해 민감한 장비들을 보호하고 망원경의 위치와 방향을 조정하여 정밀한 제어를 할 수있게 한다.
4. 통신장비: 허블이 관측한 자료는 고이득 안테나를 통해 중계위성을 거쳐 지상기지국에 전달하고 고다드 우주비행센터에서 확인 후 우주망원경 과학 연구소로 전송되어 처리 및 과학자 및 일반에 배포된다.

구성품

허블우주망원경 키트 전개도(우드락)

사용 방법

동봉된 조립 설명서에 따라 조립한다. 각각의 구조를 파악해보고 구성부의 주요기능을 이해한다.



⚠ 유의 사항

작은부품들로 구성되어 있어 입에 넣지 않도록 취급에 주의한다. 우주망원경의 구조를 이해할 수 있는 모형으로 무리한 힘을 가하면 파손된다.

별자리 탐험



스스로 만드는 플라네타리움 사계절 별자리 투영기

과학 원리

밤하늘의 별자리를 관찰하는 방법을 실내에서 체험해 볼 수 있도록 간이 천체투영기를 만들어본다. 바늘구멍사진기나 영사기 또는 빔 프로젝터처럼 광원을 통해 상이 그려진 필름을 비춰 벽면 등에 투영해 볼 수 있다.

광원에서 나온 빛은 별자리필름의 작은 별구멍을 통과하여 벽에 비추게 된다.

광원과 별자리필름사이가 멀수록 벽에 비친 별자리상이 뚜렷하게 보임을 알 수 있다.

구성품

투영상자를 만들기 위한 전개도면, 광원구성회로세트, 별자리필름세트 전개도면(우드락)2장, 사계절별자리필름 2장(계절별자리 4개, 계절별자리선 포함 4개), (건전지2개(AAA), LED광원 1개, 고무캡 1개, 고무튜브 1개, 스위치 1개, 커넥터 1개, 건전지상자 1개), 별자리해설서 1장, 제품설명서 1장

사용 방법

- 1 준비된 재료를 펼치고 빠진 부품이 없는지 확인한다.
- 2 동봉된 설명서를 참고하여 순서대로 조립을 한다. 광원을 포함한 조명상자를 만들 때는 전선연결에 주의하여야한다. LED의 극성(+, -)이 바뀌면 전원이 들어오지 않아 LED가 손상될 수 있다.
- 3 LED를 A02판에 꽂고 긴 다리가 빨간색(+), 짧은 것이 검은색(-)커넥터에 맞게 꽂아준다.(사진1)
- 4 커넥터 끝까지 꽂아주고 튀어나온 다리는 그림처럼 휘어준다.(사진2)
- 5 커넥터와 건전지상자를 빨간색 전선만 연결한다.(사진3)
- 6 스위치선을 연결할 때 커넥터에서 나온 검은선은 가운데에, 건전지에서 나온 선은 가장자리 한군데(왼쪽 오른쪽 상관없음)에 연결한다.(사진4)
- 7 건전지상자에 건전지를 극성에 맞게 끼워준후 LED등이 들어오는지 확인한다.
- 8 조명상자에 전원부를 정리해서 넣은 후 필름상자를 만들어 결합하여 완성한다.
- 9 별자리필름을 정면에 끼워 사용할 때 필름을 직접 볼 경우는 별자리글씨가 정면에서 보이면 되고, 벽면에 투영할 경우에는 뒤집어 끼워 사용하면 된다.
- 10 투영시 벽과의 거리는 20cm이내에서 사용하여 조명상자와 별자리필름까지 거리를 적당히 조절하면서 선명한 위치를 찾아본다.



사진 1



사진 2

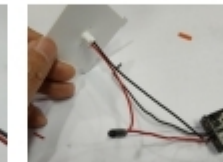


사진 3

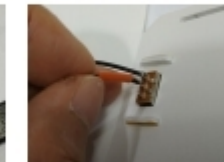


사진 4



사진 5



사진 6

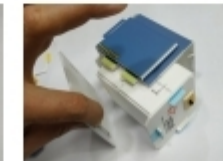


사진 7



사진 8



사진 9

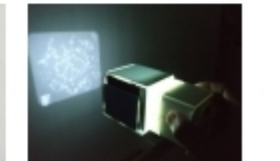


사진 10

⚠ 유의 사항

1. 광원회로를 구성할 때 극성(+, -)에 맞춰 전선연결
2. 광원을 포함한 조명상자를 만들 때는 전선연결에 주의하여야한다. LED의 특성상 극성(+, -)이 바뀌게 되면 전원이 들어오지 않아 고장으로 오인하는 경우가 발생하며 LED가 손상될 수 있다.

1.5℃가 만드는 운명교향곡 기후변화

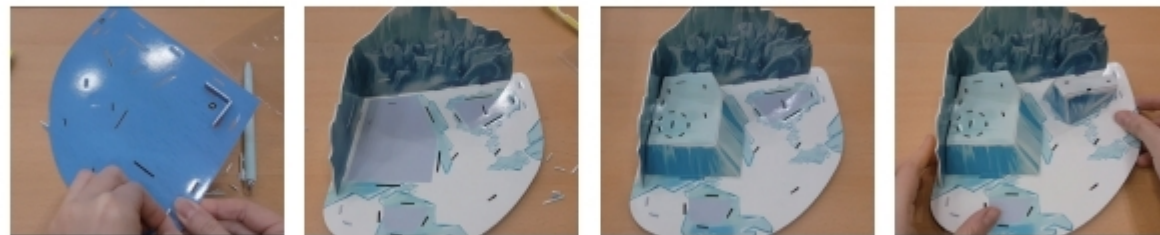
북극곰과 빙하



과학 원리 북극곰 배경으로 재현해 놓은 키트를 가위, 물 등을 사용하지 않고 만들 수 있으며, 키트 완성 후 햇빛에 가져다 놓으면 밀반침 얼음(흰색)이 물(파란색)으로 변한다. 북극곰이 살아가는 환경이 파괴되는 현상으로 기후변화의 심각성을 간접적으로 체험할 수 있다.

구성품 북극곰과 빙하 KIT

사용 방법



① 16번 빙하 바닥을 떼어내고 뒤집은 후(파란색) 3, 5, 6번 반침을 끼운다.
② 다시 뒤집어(흰색) 4번 배경과 결합시킨다.
③ 1번 큰 빙하영어를 떼어 바닥(16번)/벽(4번)과 맞춘다.
④ 18번 작은 빙하영어를 떼어 바닥(16번)과 맞춘다.

* 모든 구멍은 미리 떼어내고 시작하면 편함(자세한 사항은 마이페이지에서 동영상 참고)



⑤ 17번 이글루 밀반침을 1번 큰 빙하영어에 끼운다. 19번 이글루를 떼어내어 1번 큰 빙하영어에 맞춘다. 이때, 육각형 이글루를 결합 시 깎아질 수 있으므로 접하는 부분인 위/중간/끝 모든 모서리는 최대한 미리 접은 후 끼워야 함.
⑥ 13, 14번 다산 기지를 떼어내어 결합한다. 14번 위에 13번 지붕을 끼워야 하고 14번은 1번 큰 빙하영어에 맞춰야 한다. 23번 다산기지 팻말과 21번 여우를 위치에 맞게 꽂아준다.
⑦ 9, 10번으로 북극곰의 몸통을 결합한 후 11, 12번 다리를 10번 양쪽에 맞춰 끼워준다. 만들어진 엄마 북극곰은 18번 작은 빙하 앞쪽에 끼워주고 8번 아기 북극곰은 엄마 북극곰 뒤에 끼워준다.



⑧ 7번, 15번 빙하를 16번 빙하 바닥에 끼워준다.
⑨ 2번 온도계에 따로 동봉된 스티커(실제 온도계, 눈금이 잘 보임)온도계를 모양에 맞추어 붙인다. 2번 온도계를 7번 빙하에 끼운다.
⑩ 마지막으로 22번 웨빙선을 15번 빙하 앞쪽에 끼워주면 완성!

나도 곤충박사 곤충표본 만들기



과학 원리 곤충을 채집하여 실물대로 보관하면서 볼 수 있게 만들어 놓은 것을 곤충표본이라 하며, 계통적으로 분류한 표본으로 곤충표본은 종(種)을 대표하고, 종이 지니는 변이의 폭과 양상을 보여주기 때문에, 곤충학 연구의 기본재료가 되며, 채집된 곤충을 계통분류하고 생태를 연구하는 자원이 된다.

구성품 기드온장수풍뎡이 1개, 전시판 1개, 핀셋 1개, 고정핀 20개, 라벨지 1개, 투명반구(PET) 1개

사용 범위

- 1) 채집된 곤충을 명명하기 위해 곤충채집을 하고 채집된 표본 동정.
- 2) 다른 곤충학분야나 곤충분류학을 위해 채집목록을 제공.
- 3) 지리학적 범주의 자료에서는 특별한 위치에서 곤충존재의 기록으로 이용.
- 4) 각 지방의 곤충상을 연구할 때 자료로 제공.
- 5) 곤충표본: 알콜병 속에 보관(액침표본) 건조표본



사용 방법



① 재료소개
전시판 1개, 기드온장수풍뎡이 1개, 핀셋 1개, 고정핀 20개, 투명반구(PET) 1개, 라벨지 1개
② 곤충의 연화과정
건조한 상태의 곤충을 표본으로 만들 때 파손을 막기 위해 부드럽게 만드는 과정입니다. 작은 점시에 물(따뜻한)을 담아 연화시킵니다. 연화된 곤충은 휴지로 물기를 충분히 닦아줍니다.
③ 곤충의 자리잡기
연화된 곤충의 다리 등을 잘 펴서 준비된 전시판 위에 위치를 잡아줍니다. 이때 겹치거나 부러지지 않게 핀셋을 이용하여 세밀하게 작업합니다.



④ 곤충의 1차 고정
잘 펼쳐진 곤충이 움직이지 않도록 가슴과 배 부분을 고정핀을 사용하여 1차 고정합니다. 이때 곤충이 움직이지 않도록 고정핀을 밀착하여 꽂아주어야 합니다.
⑤ 곤충의 2차 고정
1차 고정된 곤충의 다리와 더듬이 등을 여분의 고정핀을 이용하여 고정하여 줍니다.
⑥ 곤충표본 완성
투명반구를 접착제 또는 고정핀을 이용하여 곤충표본 위에 붙여준 후 라벨지를 표본아래에 붙여줍니다.

유의 사항

1. 연화시 너무 오래 담구면 곤충의 형태가 변형될 수 있습니다.(뜨거운 물을 사용하여 연화하는 경우 30분 이내)
2. 다리 발톱과 더듬이의 세밀한 부분은 핀셋을 이용하여 고정.
3. 발톱이 부러질 경우에는 목공품이나 접착제를 이용하여 고정.

나도 식물박사 식물표본 만들기



과학 원리 식물체의 일부 또는 전부를 채집하여 눌러 말린 뒤 계통적으로 분류한 표본으로 식물표본은 종(種)을 대표하고, 종이 지나는 변이의 폭과 양상을 보여 주기 때문에, 식물상 연구의 기본재료가 되며, 실험에 대한 보증자와 화학합성, 염색체의 저장장소로서 제공된다.

구성품 표본책 1권, 식물표본 2종, 한지띠 4개, 라벨지 3장, 표지라벨 2매

사용 범위

- 1) 채집된 식물을 명명하기 위해 식물채집을 하고 채집된 표본 동정.
- 2) 다른 식물학분야나 식물분류학을 위해 채집목록을 제공.
- 3) 지리학적 범주의 자료에서는 특별한 위치에서 식물존재의 기록으로 이용
- 4) 각 지방의 식물상을 연구할 때 자료로 제공.
- 5) 식물표본: 종이 형태로 보존

사용 방법



① 재료소개
표본책 1권, 식물표본 2종, 한지띠 4개, 라벨지 (꼬리표) 3장, 표지라벨 2매



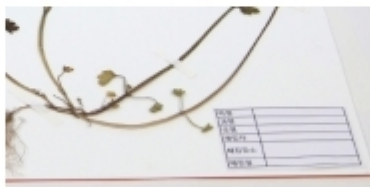
② 표본의 자리잡기
각 페이지의 유산지를 열고, 식물의 뿌리부터 줄기, 가지, 꽃 등을 잘 펴서 표본대지에 잘 펼쳐 놓습니다. 특히 우측하단에는 라벨지의 부착 공간을 확보하여야 합니다. (준비된 라벨지를 올려보세요.)



③ 표본의 1차 고정
식물의 뿌리부분을 하단에 한지띠(약 2~3cm 길이로 잘라서 사용합니다.)를 이용(풀을 사용) 하여 잘 고정합니다. 뿌리와 줄기, 꽃, 잎 등을 잘 관찰할 수 있도록 서로 겹치지 않게 합니다.



④ 표본의 고정
준비된 한지띠를 잘라서 나머지 식물체의 각 부분을 붙여나갑니다. 이때 표본이 부러지거나 배지 밖으로 나오는 것이 없도록 합니다. 또한 불필요하게 많은 한지띠를 붙여 표본관찰을 방해하지 않도록 주의합니다.



⑤ 꼬리표 작성
최종 식물표본의 라벨(꼬리표)을 작성하여 표본의 우측하단에 붙여줍니다. (학명은 라틴어 이탤릭체로 적어 줍니다.)



⑥ 식물표본 완성
표지라벨을 상단과 하단에 부착하여 제목과 작성자의 이름을 적어 완성합니다. (제목 예시: 나도 식물박사 식물표본 만들기, 이름: 김OO).

- ⚠ 유의 사항**
1. 표본은 잎, 꽃, 열매가 있는 것으로 채집하여 뿌리도 채집한다.
 2. 표본의 채집시 뿌리에 붙은 흙은 깨끗이 털어낸다.
 3. 가늘고 긴 식물은 N자, V자, 또는 W자형으로 접어서 건조한다.

도꼬마리 다트 만들기



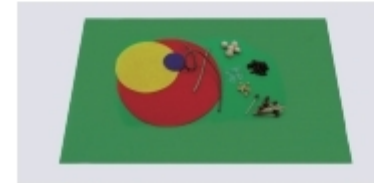
과학 원리 식물의 씨앗은 종족을 보존하기 위해 사람 옷이나 동물 털에 달라붙어 먼 곳까지 이동할 수 있도록 특수한 구조를 갖고 있다. 일상생활에서 흔히 쓰고 있는 찝찝이라 부르는 벨크로 테이프는 1948년 프랑스의 조르주 드 메스타일이 엉덩퀴 씨앗의 가시에서 착안해서 발명한 제품으로 신발과 의류, 무중력 상태의 우주선 내에 물건을 고정시키는데도 이용되고 있다. 벨크로는 자연에 존재하는 특수한 기능을 공학적으로 활용한 대표적인 예로 생체모방 또는 자연모사기술 분야에 활용되고 있다.

구성품 원형 펠트지 3종, 우드락, 나뭇가지 2개, 커피원두콩 20개, 메주콩 10개, 큐방 4개, 도꼬마리 열매 10개, 은행알 5개.

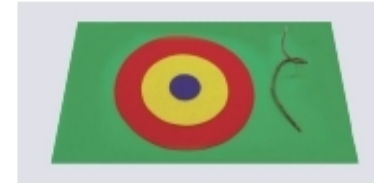
사용 범위

- 1) 도꼬마리 다트를 큐방으로 벽면에 부착한다.
- 2) 도꼬마리 다트판에서 적당한 떨어진 거리에서 위치를 정하고 한사람씩 도꼬마리를 던지고, 다트에 붙은 도꼬마리의 개수로 점수를 확인한다.
- 3) 점수가 높으면 이기는 게임으로 개인 또는 단체게임으로 진행 할 수 있다.

사용 방법



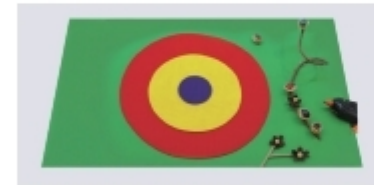
① 재료소개
원형 펠트지 3종, 우드락, 나뭇가지 2개, 커피콩 20개, 메주콩 10개, 큐방 4개, 도꼬마리 열매 10개, 은행알 5개



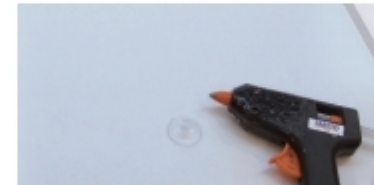
② 과녁과 가지 붙이기
원형펠트를 순서에 맞게 펠트에 붙입니다. (글루건 사용) 이때 과녁이 되는 원형 펠트지를 붙이고 나뭇가지는 꾸미고 싶은 위치에 붙여 줍니다.



③ 은행알 그리기
준비된 은행알에는 네임펜을 사용하여 예쁜 곤충이나 꽃 등을 그려줍니다. 화려한 무늬의 딱정벌레, 나비, 무당벌레를 그려보는 것도 재미있답니다.



④ 자연물 꾸미기
커피콩과 은행알, 메주콩 등을 이용하여 꽃을 만들어 꾸며줍니다. 소품을 글루건을 이용하여 다트판에 잘 붙여줍니다. 이때 과녁이 되는 원형 펠트지에는 붙이지 않아야 도꼬마리 다트가 잘 붙습니다.



⑤ 큐방 붙이기
준비된 우드락의 네 귀퉁이에 큐방을 붙여 줍니다. 큐방의 흡착이 되는 부분은 위로 하고 단단한 뒷부분을 우드락에 붙여줍니다.



⑥ 도꼬마리 다트 완성
우드락을 펠트에 귀를 맞추어 붙여줍니다. 이때 글루건은 위에 세군데, 중간에 세군데, 아래쪽에 세군데를 붙여 줍니다. (너무 많은 글루건을 사용하면 우드락이 녹을 수 있으니 주의해 주세요.)

- ⚠ 유의 사항**
우드락을 펠트에 부착시 글루건을 오래 사용하면 우드락이 녹을 수 있으니 글루건 사용시 주의하세요.

칠엽수 목걸이 만들기



과학 원리 우리 주변에서 만나는 자연물 고유의 색상과 형태, 질감, 문양 등을 관찰하여 자연과 교감하고 상상력을 키우는 창의체험으로 다양한 자연물의 모양과 생김새와 색깔과 크기에 따라서 자연재료의 소재로 기초과학에 응용

구성품 칠엽수 열매 껍질 2개, 가죽끈 2개, 남천열매 6개, 멜론씨앗 30개, 나무구슬 2개

사용 방법



1 재료소개

칠엽수 열매 껍질 2개, 가죽끈 2개, 남천열매 6개, 멜론씨앗 30개, 나무구슬 2개



2 매듭묶기 I

칠엽수 구멍에 준비된 끈을 넣어 통과시킨 후 구슬을 끼워줍니다. 이때 앞쪽의 끈은 뒷쪽보다 12cm정도 길게 하여 매듭 묶을 준비를 합니다.



3 매듭묶기 II

긴 쪽의 끈을 동그랗게 고리(약 2.5cm 지름)를 만들어 줍니다.



4 매듭묶기 III

고리를 만든 긴 쪽의 끈을 뒤 쪽 끈에 붙여 5~6회 정도를 돌려 감아 준 후, 뒤 쪽의 고리 안으로 통과시켜줍니다.



5 매듭묶기 IV

왼쪽 끈의 끝 부분을 잡고 오른쪽 끈의 몸통에 1회 묶어 줍니다. 다시 오른쪽 끈의 끝부분을 잡고 오른쪽 끈의 몸통에 1회 묶어 줍니다. 묶인 매듭을 이용하여 길이를 조절을 합니다.



6 칠엽수목걸이 완성

칠엽수 열매의 껍질에 아크릴 물감과 준비된 씨앗으로 재미있는 그림을 표현합니다. 이때 씨앗은 목공품을 이용해 붙여야 굳은 후 붙인 자국이 투명해져 보이지 않습니다.

⚠ 유의 사항

1. 끈 구멍이 작을시 송곳 등으로 구멍을 크게 뚫어 사용하세요.
2. 칠엽수 열매 껍질에 색칠에는 아크릴 물감을 사용하세요.
3. 목공품로 씨앗을 붙일 경우 사용해도 건조 후에는 자국이 남지 않아요.
4. 씨앗 및 열매, 나무편 등 다양한 소재를 사용하셔도 됩니다.



반딧불이 LED등 만들기



과학 원리 반딧불이는 딱정벌레목 반딧불이과에 속하는 곤충이며 자기 몸에서 스스로 빛을 내는 발광곤충이다. 전세계에 2,000여 종의 반딧불이가 서식하고 있는데 우리나라에는 늦반딧불이, 애반딧불이, 운문산반딧불이 등 6종류가 서식하며 환경지표종이다. 반딧불이의 공무니에서 나오는 빛은 자신의 짝을 찾거나 적으로 보호하기 위한 신호로 빛은 배에 있는 발광세포의 루시페린(Luciferin)이 산화하는 과정에서 나오며 황색 또는 황록색의 파장을 가지지만 빛의 세기와 간격은 종에 따라 다르고 온도의 영향을 받는다.

구성품 LED 등 케이스 1개, 한지 2장, 반딧불이 캐릭터 1장, LED 램프 1개, 마끈

사용 방법



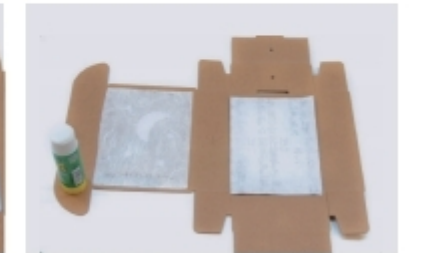
1 재료소개

LED 등 케이스, 한지 2장, 반딧불이 캐릭터 1장, LED 램프 1개, 마끈



2 불빛 창 만들기

케이스의 안쪽 면에 간단한 밑그림을 그려 칼을 이용하여 오려냅니다. 복잡한 그림은 오려내기 힘들면 되도록 간단한 그림이 되도록 그려줍니다.



3 한지 붙이기

글씨가 프린트된 한지는 오른쪽 시각창에 붙이고, 왼쪽 창에는 글씨가 없는 한지를 붙입니다.



4 LED 등 부착

케이스 옆면의 칼집부분은 접어 손가락이나 연필로 안으로 밀어 넣습니다. 이때 LED 등이 잘 들어가는지 대어보고 공간이 부족하면 넓혀 주고, 공간이 남으면 투명테이프를 사용하여 잘 고정해 줍니다.



5 케이스 접기

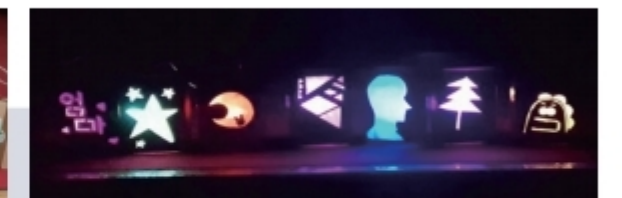
준비된 마끈을 겹쳐 묶어 고리를 만듭니다. 묶인 매듭을 아래로 하고 상단의 구멍에 끼워 넣습니다. 그리고 종이 케이스를 접어 등을 완성합니다.



6 반딧불이 LED 등 완성

반딧불이 캐릭터를 원하는 곳에 예쁘게 붙이고 등을 켜 완성합니다.

※ 다양한 모양으로 만들 수 있습니다.



미세먼지 속 곰돌이를 구해줘!

공기청정기 조립 키트



과학 원리	안전성평가연구소의 미세먼지관련 연구에 대해 설명하고, 체험자에게 미세먼지 저감에 대한 체험교육진행 공기 청정기 원리 진공 상태의 프로펠러를 회전시켜 공기 청정기 사각형 일면 8군데 홀로 오염된 공기를 빨아들여 필터를 거쳐 정화된 깨끗한 공기를 공기 청정기 밖으로 내보내는 원리.
구성품	공기 청정기 키트(본체, 프로펠러, 스위치, 모터, 거름필터 등)

사용 방법

- ① "+"극단자와 "-"단자를 그림과 같이 잘 눌러 끼워준 후 건전지를 극성에 맞게 끼워 넣은 후 건전지 덮개를 덮어 주세요.
- ② 파란 전선을 누름 스위치 왼쪽 단자와 1구 "-"극단자에 노란 전선을 누름 스위치 오른쪽 단자와 저속 모터 왼쪽 단자에 빨간 전선을 저속 모터 오른쪽 단자와 1구 "+"극단자에 잘 꼬아 연결하고 스위치를 나사 2개로 고정된 후 모터 덮개를 씌워 주세요.
- ③ 프로펠러를 끼워 본체와 결합 후 본체를 뒤집어 미니 드라이버를 이용하여 나사 4개를 잘 조여주세요.
- ④ 조립된 본체에 투명 덮개를 끼워주고 필터 받침대를 결합 후 필터를 올려 주세요.
- ⑤ 본체덮개를 본체의 네 군데 원형 홈에 돌출 부분에 맞춰 잘 눌러 끼운 다음 필터 덮개를 홈에 맞춰 끼워주면 완성입니다.

⚠ 유의 사항
초등학교 저학년 친구들은 부모님과 함께 조립하세요.

숨겨진 발자국



과학 원리	과학수사는 범죄수사에 필요한 물리학·화학·공학·의학·생물학뿐만 아니라 심리학·사회학 등의 지식이나 기술을 응용하는 합리적 수사방법을 말하고, 이를 수행하는 사람을 과학수사요원이라고 합니다. 또한, 과학수사는 범죄현장에서 발생한 다양한 증거물들을 과학적 방법을 통해 수집하고, 분석하는 일련의 과정을 말합니다. 과학수사요원은 다양한 사건 현장에서 문제의 해결을 위해 많은 노력을 기울이고 있고, 범죄현장 외에도 다양한 사건현장(화재, 실종 등)에서 원인을 찾고, 해결을 마련하기 위한 노력을 기울이고 있습니다. 과학수사기법에 활용되는 방법으로는 대표적으로 지문, 족적, 혈흔, 미세증거 등이 있고, 그 중에서 족적에 대해 살펴보겠습니다. 족적이란 밟고 지나간 자리에 남는 모양이나 흔적을 말하며, 각종 신발이나 양말, 맨발 등 보행에 따라 남겨진 흔적을 말합니다. 족적은 범죄현장에서 가장 많이 발견되는 중요한 증거물이며, 수사관에게 범인에 대한 많은 정보를 주기도 합니다. 족적에는 많은 특징을 담고 있습니다. 서로 다른 족적의 개수는 사람의 수를 나타내기도 하고, 족적이 남겨진 위치와 방향을 통해 누군가가 어떻게 이동했는지에 대한 이동경로를 나타내기도 합니다. 이동경로의 확인은 들어온 방향과 나간 방향, 무엇인가를 찾거나 확인한 흔적 등을 유추할 수 있는 중요한 단서가 됩니다. 그리고 족적을 통해 신발의 종류와 크기, 족적 모양을 통해 걸음걸이의 모습, 보폭 등을 알 수 있고, 남겨진 위치에 따라 기와 몸무게도 알 수 있습니다. 족적은 남겨진 바닥면에 따라 크게 평면족적과 입체족적으로 나누어집니다. 평면족적은 주로 실내에서 발견되고 딱딱한 바닥면에 남아있는 먼지를 통해 확인할 수 있는 족적을 말하고, 입체족적은 모래나 진흙, 눈과 같이 발자국의 모양이 입체적으로 남는 족적을 말합니다. 특히 입체족적은 족적의 깊이를 통해 신발의 크기를 측정하고, 깊이를 통해 무게를 예측할 수 있습니다. 예측된 결과를 통해 표준이 되는 신장과 몸무게를 특정할 수 있고, 신발크기에 비해 얇은 족적의 경우에는 마른체형으로도 예측할 수 있습니다. 다만, 이러한 길이와 깊이를 통한 예측은 입체족적이 남겨진 바닥의 상태(흙, 눈, 진흙 등)에 따라 같은 무게에도 차이가 있으며, 시간발생 당시의 날씨(눈, 비)에 따라 땅의 무른 정도가 달라지므로 다양한 환경적 요소를 고려하여야 합니다.
-------	---



족적을 채취하는 방법은 족적의 종류에 따라 달라지고, 사건현장의 상태에 따라 달라질 수 있습니다. 평면족적의 채취방법에는 주로 젤라틴전사법과 정전기전사법이 활용됩니다. 젤라틴전사법은 젤라틴의 끈끈한 성질을 이용해서 채취하는 방법으로 채취하고자 하는 발자국에 남겨진 먼지를 젤라틴에 달라붙게 만들어서 확인하는 방법입니다. 어느 정도 형태가 보이는 지역에 젤라틴을 붙여서 떼어내는 방식으로 채취하는데, 간편하게 확인할 수 있는 장점이 있으나, 눈에 잘 보이지 않는 지역을 광범위하게 확인하기가 어려운 단점이 있습니다. 정전기전사법은 바닥에 전사용필름을 놓고 전류를 흐르게 하여 정전기의 원리로 먼지가 필름에 달라붙게 만드는 방식을 말합니다. 눈으로 확인하기 어려운 이불이나 의류 등에 남겨진 흔적은 물론 넓은 바닥면을 채취할 수도 있습니다. 다만, 콘크리트바닥처럼 바닥면이 고르지 않거나 전류가 흐르는 물체에 대해서는 채취하기 어려운 단점이 있습니다. 입체족적은 석고법을 활용하여 채취합니다. 석고와 물을 섞어 석고액을 만들고 발자국에 부어 굳게 만드는 방식을 말합니다. 고르게 스며든 석고액이 굳으면 바닥의 모양이 본을 뜬 것처럼 나타나게 되고, 족적의 깊이에 따른 모양 등을 살펴볼 수 있습니다. 깊이에 따른 걸음걸이의 예측과 신발의 닳은 정도 등도 확인할 수 있는 장점이 있지만, 석고가 굳는 시간이 오래 걸리고, 바닥상태에 따라 채취하기 어려운 단점도 있습니다. 도심지역에는 사건현장이 주로 건물로 되어 있어서 입체족적이 많이 남아있지 않지만, 마당이 있는 주택이나 산 등에서는 사진촬영 외에도 석고법을 활용하여 족적을 채취하고 있습니다. 평면족적은 바닥면과 직접 닿아 있는 부분의 먼지를 활용하여 채취하기 때문에 바닥면의 깊은 부분에 나타나는 신발의 브랜드나 신발의 크기 등의 특징을 채취하기가 어렵지만, 입체족적은 바닥면 전체를 확인할 수 있는 장점이 있어서 매우 중요한 증거가 됩니다.

과학수사기법으로 채취된 족적은 다양한 특징들을 토대로 사건해결에 큰 도움을 줍니다. 족적에 남아있는 신발의 브랜드를 확인하여 제품을 특정할 수 있고, 신발의 종류(구두, 운동화, 슬리퍼, 안전화 등)를 통해서도 어떠한 직업이나 활동을 하는지도 알 수 있습니다. 족적에 남아있는 모래나 먼지를 통해서도 미세 증거의 자료로 활용할 수 있고, 각각의 모래나 먼지의 특징들이 어떠한 지역의 특징으로 나타내어지기도 합니다. 평면족적과 입체족적을 채취하는 방법과 채취된 족적의 파악에도 다양한 과학적 원리가 숨어 있습니다. 과학수사기법이 발달하는 것은 더 많은 과학적 원리를 활용하는 것과도 같습니다. 기기와 기술의 발달은 과학의 발전을 말하기도 합니다.

구성품

족적키트: 플로랄폼 1상자(2개), 석고, 석고그릇, 주걱, 나무막대, 숟

숨겨진 발자국



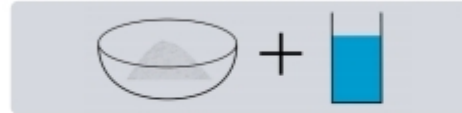
사용 방법

1 플로랄폼을 발아 발자국을 남긴다.



- 플로랄폼 상자를 열고 왼발과 오른발을 확인하거나, 부모님과 함께 하셔도 좋습니다.
- 상자의 가운데를 가위나 칼로 잘라서 활용하셔도 됩니다.
- 플로랄폼은 부드러워서 아이들도 쉽게 발자국을 남길 수 있습니다.
- 발의 앞부분과 뒷부분이 잘 들어갈 수 있도록 고르게 힘을 주어 발자국을 남깁니다.

2 석고와 물을 섞어 석고액을 만듭니다.



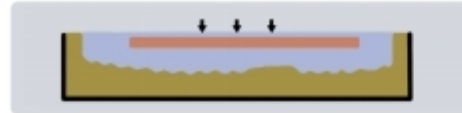
- 석고그릇에 석고 200g을 담고, 물 300ml(종이컵 2컵)를 붓습니다.
- 물의 양은 남겨진 발자국의 크기에 따라 더 넣으셔도 됩니다.
- 석고에 물을 넣고 고무주걱으로 잘 저어 석고액을 만듭니다.

3 석고액을 오아시스에 남긴 발자국 위에 붓는다.



- 만들어진 석고액을 남겨진 발자국에 붓고, 뒷면이 고르게 퍼질 수 있도록 살짝 흔들어줍니다.

4 석고액을 부었으면 그 위에 나무 막대를 올려놓고 나무 막대가 석고액에 잠기도록 눌러준다.



- 나무막대는 석고가 더욱 단단하게 굳어지고, 부서지지 않기 위해 넣습니다.

5 석고액이 굳을 때까지 기다린다(약 30분~1시간).



- 햇빛이 비치지 않는 그늘에서 천천히 굳을 수 있도록 합니다.
- 환경에 따라 굳는 시간이 달라질 수 있습니다.
- 석고가 굳으며 열이 발생하고 표면부터 굳기 시작합니다.

6 석고가 충분히 굳었으면 플로랄폼을 떼어내고, 바닥면을 솔로 털어낸다.



- 완전히 굳은 석고 주변의 플로랄폼은 손으로 가볍게 떼어낼 수 있습니다.
- 바닥면도 쉽게 떼어지며, 틈새의 플로랄폼은 솔로 털어줍니다.

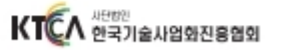
7 활용

① 만들어진 석고와 신발의 밑바닥을 비교하여 봅니다. ② 왼발과 오른발의 차이를 알아봅니다. ③ 학생의 발과 부모님 발의 차이를 알아봅니다. ④ 족적이 쉽게 남겨지는 신발의 특징, 모양 등을 살펴봅니다. ⑤ 다 만들어진 석고에 물감을 이용해 색칠을 해도 좋습니다.

⚠ 유의 사항

1. 석고 가루와 플로랄폼이 눈, 코, 입에 들어가지 않도록 주의하세요.
2. 플로랄폼은 세면대, 개수대, 욕조 등에서 제거하지 않으며, 손에 묻은 플로랄폼을 충분히 털어낸 후 손을 씻으시기 바랍니다. (배수관이 막힐 수 있습니다.)
3. 석고가 굳으면 일부 부위가 날카로울 수 있으니 주의가 필요합니다.

LED쥬불놀이



과학 원리

원심력이란?

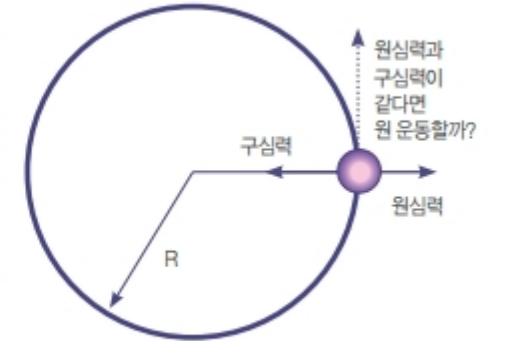
물체가 원운동을 할 때 중심으로부터 바깥쪽으로 작용하는 힘을 말합니다. 구심력과 크기가 같고 방향은 반대이며, 원의 중심에서 멀어지려는 방향으로 작용합니다.

구심력이란?

구심력은 원심력과 반대로 물체가 원운동을 하도록 중심으로 끌어당기는 힘을 말합니다.

원심력과 구심력의 예시

자동차가 커브길을 돌 때, 오른쪽으로 돌면 우리 몸은 왼쪽으로 기울게 되고, 왼쪽으로 돌면 몸이 오른쪽으로 기울게 됩니다. 이처럼 돌아가는 물체는 돌아가는 방향의 반대쪽으로 가려는 성질이 있는데 이를 원심력이라고 합니다. 탈수기는 원심력을 이용한 물체로 물에 젖은 세탁물을 빠르게 돌리면 옷보다 무거운 물이 세탁물보다 원심력이 더 크기 때문에 더 멀리 날아가게 됩니다. 옷보다 더 바깥쪽으로 빠져나간 물이 모여 탈수기의 구멍을 통해 흘러내리는 것입니다. 원반던지기의 경우, 정해진 구역 내에서 몸의 회전을 통한 원심력을 이용해 가장 멀리 던진 거리로 순위를 겨루는 경기입니다.



쥬불놀이의 유래

음력 정월 첫째 쥐의 날에 농부들이 들만에 쥬불을 놓아 해충의 피해를 방지하기 위해 행했던 농사 기원 민속놀이입니다. 음력 1월 14일이나 보름날 밤 쥬불놀이를 겸해 쥬불놀이를 합니다. 쥬불놀이는 잡귀를 쫓고 신성하게 몸을 맞이한다는 것과, 잡초를 태움으로써 해충의 알을 죽여 풍작을 기도하며, 봄에 새싹이 날 때, 거름이 되도록 하는데 의미가 있습니다.

구성품

8온스 투명컵, EVA, 끈, 자외선 야광비즈, 진동 LED볼



사용 방법

- 1 EVA 2개의 접착면을 떼어 투명컵 양쪽 원형 홈에 잘 맞춰 붙여줍니다.
- 2 노란 끈을 EVA 원형 홈에 통과시켜 잘 묶어줍니다.
- 3 자외선 야광비즈 2개를 끈 반대편에 끼워 연결합니다.
- 4 반대편 EVA 원형 홈에 노란 끈을 묶어주고, 자외선 야광비즈를 양쪽에 연결합니다.
- 5 진동 LED볼 2개를 투명컵 안에 넣고 빠르게 돌립니다.

⚠ 유의 사항

자외선 야광비즈 등 작은 부품을 입에 넣지 않도록 유의해주세요.

파닥파닥황조롱이

KTCA
사단법인
한국기술사업화진흥협회

과학 원리

오르니토티란?

프로펠러의 힘으로 날아가는 비행기와는 달리 새처럼 날갯짓을 하며 날아가는 기계장치로, 레오나르도 다빈치가 움직이는 날개의 형태로 설계한 비행 기구입니다. 작동원리는 어깨에 멘 채로 발을 이용해 기구의 날개를 위아래로 움직이며 날도록 구상되었습니다. 당시 이 비행기구는 사람들로부터 '악마의 기구'로 불리며 실제로 제작하여 운행되지는 못했습니다.

황조롱이는?

- ① 천연기념물: 천연기념물 제 323·8호
- ② 학명: 학명은 *Falco tinnunculus interstinctus* HORSEILC. 이다.
- ③ 생태정보: 새끼수(산란수) 5개
- ④ 특징: 먹이를 찾으려고 공중을 방방 돌다가 일시적으로 정지비행을 하는 습성이 있다. 우리나라에 번식하는 텃새이며 넓게 펼쳐진 농경지, 시골의 야산을 긴 농경지 등에서 작은 새나 들쥐 등을 잡아먹는다. 고층건물이나 절벽의 틈, 그리고 버려진 까치집 등 다양한 곳에 둥지를 튼다. 알은 흰색 바탕에 어두운 갈색의 무늬가 있으며 5개 정도 낳는다. 수컷은 머리와 꼬리가 회색이며 꼬리 끝과 날개 끝은 검은색이다. 등은 갈색 바탕에 검은색의 반점이 있으며, 배는 황갈색 바탕에 검은 색의 반점이 줄지어 배열되어 있다. 암컷은 꼬리를 포함한 몸의 위쪽이 갈색이며, 날개 끝과 꼬리 끝만 검은색이다.



레오나르도 다빈치가 구상한 오르니토티란의 설계도

구성품

주날개, 꼬리날개, 고무줄 2개, 연결대(발사목)



사용 방법

- ① 주날개 9자핀 뒷 홈에 연결대(발사목)를 연결합니다.
- ② 연결대(발사목) 반대편에 꼬리날개를 연결합니다.
- ③ 연결고리를 주날개 연결핀에 연결합니다. (안쪽 연결고리는 오른쪽 연결핀에, 바깥쪽 연결고리는 왼쪽 연결핀에 연결합니다.)
- ④ 주날개 9자핀에 고무줄 2개를 걸고, 꼬리날개 연결고리에 고무줄 2개를 연결합니다.
- ⑤ 주날개 몸통을 왼손으로 잡고, 오른손으로 손잡이를 잡은 후, 시계방향으로 약 50~70회 정도 감은 후, 부드럽게 날려주면 날개가 파닥거리며 날아갑니다.

⚠ 유의 사항

1. 파닥파닥 황조롱이를 날릴 때, 사람이나 동물을 겨냥해서 날리지 않아주세요.
2. 혼잡한 장소나 도로 위에서 날리지 않도록 유의하세요.

UFO 봉봉헬기

KTCA
사단법인
한국기술사업화진흥협회

과학 원리



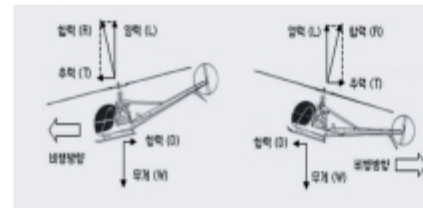
헬리콥터 비행에 작용하는 네 가지 힘

- ① 양력: 중력을 이겨내기 위해 위로 뜨게 하는 힘(날개를 회전시켜 얻는 힘)
 - ② 추력: 항력에 대항하여 비행기를 전진시키는 힘
 - ③ 항력: 공기의 흐름에 의해 생기는 마찰력으로, 비행기의 진행 방향과 반대로 작용함
 - ④ 무게: 헬리콥터의 전체 무게
- ※ 중력의 작용: 지구 중력에 의해 아래로 떨어지려는 힘



정지비행-호버링

- ① 호버링을 하는 동안 양력과 추력, 항력과 무게는 동일방향으로 작용합니다.
- ② 양력과 추력의 합은 항력과 무게의 합과 같습니다.
- ③ 호버링 상태에서 - 추력을 증가시켜 양력 + 추력 > 항력 + 무게 = 상승비행
- 추력을 감소시켜 양력 + 추력 < 항력 + 무게 = 하강비행



전진 후진 비행

로터의 회전면(프로펠러)을 전후좌우로 기울여 전/후진 횡진비행을 수행합니다. 로터 회전면을 앞뒤로 기울였을 때 양력과 무게의 크기는 같고, 추력이 항력보다 크다면 로터회전면이 기온 방향을 수평, 전진, 후진 비행을 시작합니다.

구성품



헬리콥터 본체
대나무 막대 1개
헬기 프로펠러 2개
플라스틱 부품 3개
고무줄

사용 방법

- ① 헬리콥터 모형을 예쁘게 색칠해 주세요.
- ② 대나무 막대에 헬기 프로펠러를 연결 후, 본체에 붙여주세요.
- ③ 막대 하단에 플라스틱 고리를 연결해주세요. (상단 고리와 같은 방향)
- ④ 고무줄을 막대 양쪽 고리에 연결해주세요.
- ⑤ 한 손으로 본체를 잡고, 다른 손으로 프로펠러를 시계방향으로 돌려 고무줄을 감은 후, 머리 위쪽으로 올려 날립니다.

⚠ 유의 사항

1. 플라스틱 부품 등 작은 부품을 입에 넣지 않도록 유의하세요.
2. 다른 사람을 향해 헬리콥터를 날리지 마세요.
3. 다치지 않도록 머리 위쪽으로 본체를 올려서 날리세요.

무게중심 동물놀이

균형잡자리

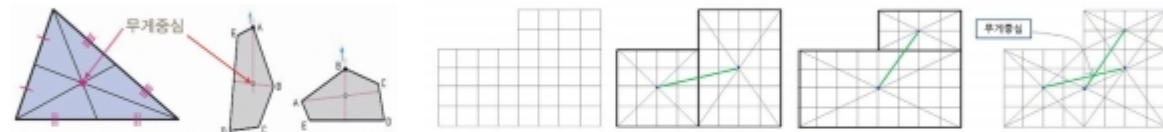
KTCA
사단법인
한국기술사업화진흥협회

과학 원리

무게중심이란?

모든 물체는 무게를 가지고 있으며, 무게의 중심을 이루고 있는 곳을 무게중심이라고 합니다. 물체의 각 부분에 작용하는 중력 합력의 작용점을 뜻합니다. 물체의 뒷부분에 무게중심이 있는 경우, 물체는 불안정한 상태가 되어 쓰러지기 쉽습니다. 무게중심이 물체의 아랫부분에 있는 경우, 물체는 안정된 상태가 되어 잘 쓰러지지 않습니다.

도형의 무게중심 찾기



피사의 사탑이란?

- ① 이탈리아의 도시 피사
- ② 1174년부터 건축된 피사의 사탑
- ③ 1층 완성 후 기울기 시작함
- ④ 해안지대라 무게를 이기지 못해 계속 기울기 시작함
- ⑤ 다시 건축을 시작해 1360년 완공됨
- ⑥ 지금도 매년 남쪽으로 1mm씩 기울고 있다.(현재 5.5도 기울어짐)

구성품

무게중심동물놀이 키트 1set



사용 방법

- ① 조립판에서 각 부품을 분리합니다.(큰 잠자리, 작은 잠자리, 균형잡기 사각뿔)
- ② 먼저 큰 잠자리를 예쁘게 색칠하고, 머리 부분의 삼각 꼭지점을 살짝 접으세요.
- ③ 작은 잠자리의 머리 부분 삼각 꼭지점도 살짝 접어주세요.
- ④ 균형잡기 사각뿔 도안의 접는 선대로 접어서 사각뿔을 완성해주세요.
- ⑤ 사각뿔 받침대의 꼭지점과 옆면의 꼭지점에 잠자리를 올려 균형을 잡아보세요.

딱따구리이중주

KTCA
사단법인
한국기술사업화진흥협회

과학 원리

위치에너지란?

기준면에 대하여 높이를 가진 모든 물체가 가지고 있는 에너지를 말합니다. 위치에너지(E_p)의 크기는 물체의 질량(m)이 클수록, 높이(h)가 높을수록 커집니다. 단위는 줄(J)을 사용합니다. 지구에서의 위치에너지가 달에서의 위치에너지보다 약 6배 정도 큼니다.

※ 물체가 자기 위치를 유지함으로써 생기는 에너지, 중력에 반해서 높은 위치에 있는 물체가 갖는 에너지, 탄성력에 반하여 변위함으로써 갖는 에너지 등도 위치에너지라고 합니다.

운동에너지란?

운동하는 물체는 다른 물체에 일을 할 수 있는 에너지를 가지고 있습니다. 이를 운동에너지라고 합니다. 질량이 큰 물체일수록 운동에너지가 큼니다. 속력이 큰 물체일수록 운동에너지가 큼니다. 움직임이 발생할 때 물체가 얻게 되는 에너지, 물체의 운동에너지는 속도의 제곱과 비례합니다.

위치에너지와 운동에너지의 예시

위치에너지의 예시로는 ① 떨어지는 물이 물레방아를 돌려 일을 하는 경우, ② 댐에서 떨어지는 물을 이용한 수력발전, ③ 활을 쓰는 행위, ④ 장대를 이용한 높이뛰기 선수의 점프

운동에너지의 예시로는 ① 볼링공의 운동에너지에 의해 핀이 쓰러진다. ② 바람의 운동에너지가 풍차를 돌린다. ③ 망치의 운동에너지로 못을 박는다.

딱따구리란?

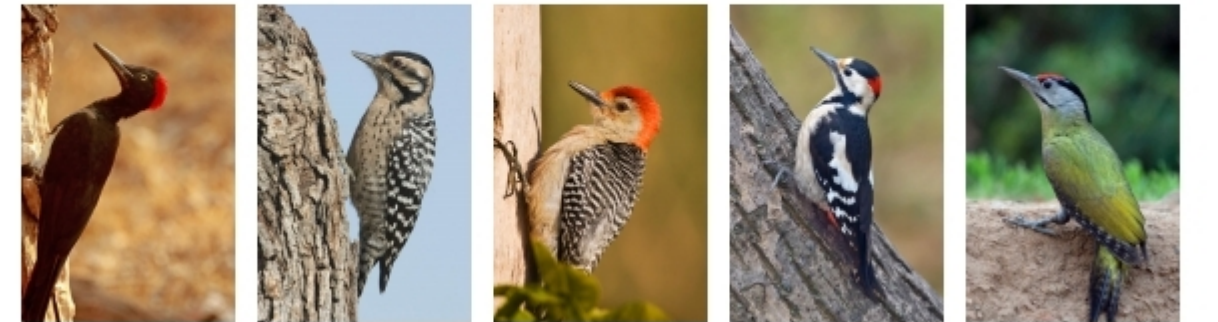
딱따구리류·피글렛류·개미잡이류가 여기에 속한다. 일부 지역을 제외한 전세계에 서식하며, 지구상에는 180종이 알려져 있다. 대부분의 종은 부리가 나무껍질에 구멍을 뚫어 곤충을 잡기 쉽게 적응되어 왔으며, 일부 종은 견과류·열매·수액도 먹는다. 몇 종은 지상에서 개미와 곤충의 유충을 잡아먹는다.

딱따구리의 종류

지구상에는 180종이 알려져 있으며, 우리나라에는 청딱따구리·오색딱따구리·큰오색딱따구리·쇠딱따구리·개미잡이·붉은배오색딱따구리·크낙새·까막딱따구리·아물쇠딱따구리 등 9종이 서식하고 있다. 이 가운데 철새로 개미잡이와 붉은배오색딱따구리가 있고, 한국 특산종으로는 크낙새가 있으며, 한국과 일본 특산종으로는 청딱따구리가 있다.

구성품

딱따구리이중주 1set(쇠뿔 1개, 받침대 1개, 모형 딱따구리 2개)



사용 방법

- ① 본체를 세운 후, 받침대를 본체에 연결합니다.
- ② 딱따구리 모형 1개를 본체에 연결합니다.
- ③ 딱따구리 모형 1개를 더 본체에 연결합니다.
- ④ 본체를 세운 후, 딱따구리 모형들을 위로 올려 높이에 따른 위치에너지가 운동에너지로 바뀌는 모습을 관찰합니다.

빛을 내는 반도체 LED 원리 및 실험(소리와 불빛)

신 러브체커 실험키트

KSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

과학 원리

왼쪽 손으로 파란색 전선, 오른쪽 손으로 빨간색 전선을 동시에 잡으면 발광다이오드(LED)에 불이 켜지고, 버저에서 소리가 납니다.

- 도체: 전기가 통하는 물질, 예: 구리, 알루미늄, 은, 금 등
- 부도체: 전기가 통하지 않는 물질, 예: 고무, 나무, 플라스틱, 유리 등
- 반도체: 도체와 부도체의 중간 성질, 원래 상태에서는 전기가 통하지 않지만 "인공적인 조작, 빛, 열" 등을 가하면 도체처럼 전기가 통하는 물질
- 반도체를 만드는 물질: 지각을 구성하고 있는 원소 중 27%를 차지하는 규소를 순수한 규소 덩어리로 만든 후 미량의 불순물을 주입하면 전기가 통함
- 반도체에 주입한 미량의 불순물의 양을 분석할 수 있는 첨단 분석 장비: 이차이온질량분석기, 초미세 이차이온질량분석기
- 반도체의 종류: RAM, ROM, LED, 트랜지스터 등
- 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)의 원리: 빛을 내는 반도체. 서로 다른 종류의 반도체(N형 반도체, P형 반도체) 접합 후 반도체의 양 끝단에 전압을 가함. 각각의 반도체 속에 있던 전기를 생성하는 물질(정공, 전자)이 이동하여 결합함. 결합 시 발생한 에너지를 빛 형태로 방출함.
- 트랜지스터: 전기를 한쪽 방향으로 흐르게 하거나, 전기를 증폭시키는 반도체

구성품

1.5V 건전지 1 묶음, 건전지함 1개, 검정색 전선 2개, 빨간색 전선 1개, 파랑색 전선 1개, 노랑색 전선 2개, 흰 색 전선 2개, 고무캡 3개, 4구 커넥터 1개, 5구 커넥터 1개, 1815 트랜지스터 1개, 1015 트랜지스터 1개, LED 1개, 버저 1개, 캡슐 2개

사용 방법

- 1 건전지함, 검정색 전선 2개, 빨간색 전선 1개, 파랑색 전선 1개, 노랑색 전선 2개, 흰 색 전선 2개 끝의 파복을 벗겨냅니다. [사진1]
- 2 4구 커넥터의 첫 번째 큰 구멍에 검정색 전선의 갈고리가 밑으로 향하도록 끼웁니다. (전선의 갈고리 방향을 반대로 끼우면 LED와 버저가 동작하지 않습니다.) [사진2]
- 3 4구 커넥터에 검정색 전선, 노랑색 전선, 파랑색 전선, 흰색 전선을 차례대로 끼웁니다. [사진3]
- 4 5구 커넥터에 검정색 전선, 빨간색 전선, 흰 색 전선, 노랑색 전선을 차례대로 끼웁니다. (5구 커넥터 두번째 칸에는 전선을 끼우지 않습니다.) [사진4]
- 5 건전지함, 4구 커넥터, 5구 커넥터의 같은 색깔 전선을 모은 후 끝을 꼬아서 접고 고무캡을 씌웁니다. 파랑색 전선, 빨간색 전선은 고무캡을 씌우지 않습니다. [사진5]
- 6 1815 트랜지스터에 붙어있는 종이를 떼어냅니다. 4구 커넥터 위쪽 구멍의 1,2,3번에 1815 트랜지스터의 숫자가 보이는 방향으로 다리를 끝까지 끼워넣습니다. (트랜지스터 방향을 반대로 넣으면 LED와 버저가 동작하지 않습니다.) [사진6]
- 7 5구 커넥터 위쪽 구멍의 3,4,5번에 1015 트랜지스터를 숫자가 보이는 방향으로 넣습니다. 트랜지스터 다리가 5 mm 정도 보이도록 끼운 후 다리를 뒤로 접습니다. (트랜지스터 방향을 반대로 넣으면 LED와 버저가 동작하지 않습니다.) [사진7]
- 8 5구 커넥터 위쪽 구멍의 1번에 LED의 짧은 다리, 3번에 LED의 긴 다리를 넣습니다. LED 다리가 5 mm 정도 보이도록 끼운 후 다리를 앞으로 접습니다. (LED 방향을 반대로 넣으면 LED가 동작하지 않습니다.) [사진8]
- 9 5구 커넥터 위쪽 구멍의 1번에 버저의 짧은 다리, 3번에 버저의 긴 다리를 넣습니다. 버저를 끝까지 끼워넣고 꼭꼭 누릅니다. (버저 방향을 반대로 넣으면 버저가 동작하지 않습니다.) [사진9]
- 10 건전지함에 건전지를 끼워넣습니다. 왼쪽 손으로 파란색 전선, 오른쪽 손으로 빨간색 전선을 동시에 잡으면 발광다이오드(LED)에 불이 켜지고, 버저에서 소리가 나는지 확인합니다. (건전지의(+), (-) 방향을 반대로 넣으면 LED와 버저가 동작하지 않습니다.) [사진10]
- 11 구멍이난 캡슐에 완성품을 넣고, 구멍으로 빨간색 전선과 파란색 전선을 빼냅니다. 나머지 캡슐 뚜껑을 덮습니다. [사진11]



사진 1



사진 2



사진 3



사진 4

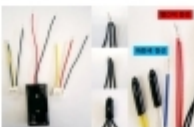


사진 5

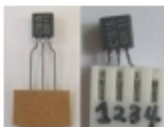


사진 6



사진 7



사진 8

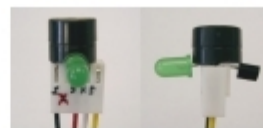


사진 9



사진 10

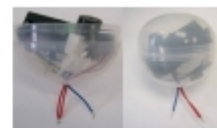


사진 11

유의 사항

1. 빨간색 전선, 파란색 전선은 손으로만 만집니다.
2. 완성품을 사용하지 않을 때는 건전지를 빼놓습니다. (건전지를 계속 끼워놓으면 열이 발생할 수 있습니다.)

빛을 내는 반도체 LED 원리 및 실험(수면등만들기)

KSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

전도성테이프용 수면등 만들기

과학 원리

빛감지센서에 빛이 들어오지 않으면 발광다이오드(LED)에 불이 켜집니다.

- 도체: 전기가 통하는 물질, 예: 구리, 알루미늄, 은, 금 등
- 부도체: 전기가 통하지 않는 물질, 예: 고무, 나무, 플라스틱, 유리 등
- 반도체: 도체와 부도체의 중간 성질, 원래 상태에서는 전기가 통하지 않지만 "인공적인 조작, 빛, 열" 등을 가하면 도체처럼 전기가 통하는 물질
- 반도체를 만드는 물질: 지각을 구성하고 있는 원소 중 27%를 차지하는 규소를 순수한 규소 덩어리로 만든 후 미량의 불순물을 주입하면 전기가 통함
- 반도체에 주입한 미량의 불순물의 양을 분석할 수 있는 첨단 분석 장비: 이차이온질량분석기, 초미세 이차이온질량분석기
- 반도체의 종류: RAM, ROM, LED, 트랜지스터 등
- 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)의 원리: 빛을 내는 반도체. 서로 다른 종류의 반도체(N형 반도체, P형 반도체) 접합 후 반도체의 양 끝단에 전압을 가함. 각각의 반도체 속에 있던 전기를 생성하는 물질(정공, 전자)이 이동하여 결합함. 결합 시 발생한 에너지를 빛 형태로 방출함.
- 트랜지스터: 전기를 한쪽 방향으로 흐르게 하거나, 전기를 증폭시키는 반도체
- 빛감지센서: 센서에 빛이 들어오면 저항이 줄어든다, 빛이 사라지면 저항이 커짐
- 전도성테이프: 전선처럼 전기가 통하는 테이프

구성품

3V 전지 1개, 빛감지 센서 1개, 저항(100 옴) 1개, LED 1개, 양면테이프 6장, 전도성 테이프 5줄, 도안 1장, 송곳 1개(별도 준비물: 가위)

사용 방법



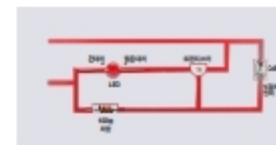
1 도안이 찢어지지 않도록 떼어 냅니다. 접는선을 따라 도안을 한번씩 접은 후 펴냅니다. "양면테이프 붙이는 곳"에 양면테이프를 붙입니다. (양면테이프 코팅지는 벗기지 않습니다.)



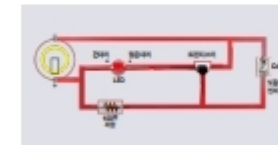
2 송곳을 사용하여 도안 앞면에 구멍을 2개 뚫고 빛감지 센서 다리 2개를 끼웁니다. 빛 감지 센서는 어느 방향으로 끼워도 전기가 흐릅니다.



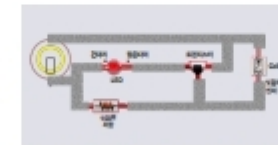
3 도안 뒷면의 저항 그림 위에 저항을 올려놓습니다. 저항은 어느 방향으로 올려놓아도 전기가 흐릅니다.



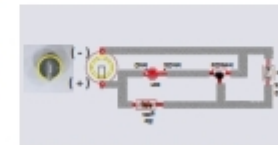
4 도안 뒷면의 LED 그림 위에 LED를 올려놓습니다. LED의 다리를 양쪽으로 펴고, 긴다리(+)가 왼쪽, 짧은 다리(-)가 오른쪽으로 오도록 올려놓습니다. (방향을 반대로 놓을 경우 LED에 불이 켜지지 않습니다.)



5 도안 뒷면의 트랜지스터 그림 위에 트랜지스터를 올려놓습니다. 트랜지스터의 다리를 펴고, 트랜지스터의 곡면이 아래로 향하도록 올려놓습니다. (방향을 반대로 놓을 경우 LED에 불이 켜지지 않습니다.)



6 빛감지센서, 저항, LED, 트랜지스터의 다리가 모두 연결되도록 전도성 테이프를 붙입니다. 전도성 테이프가 잘 붙도록 꼭꼭 눌러서 붙입니다.



7 송곳을 사용하여 도안 뒷면의 전지 그림 부분에 구멍을 2개 뚫고, 전지의(+),(-) 극을 확인한 후 전지 다리 2개를 끼웁니다. (방향을 반대로 놓을 경우 LED에 불이 켜지지 않습니다.)



8 도안 앞면의 양면테이프를 떼어낸 후 집모양으로 접어서 붙입니다. 실내에 불을 끄거나 빛감지센서를 손으로 가렸을 때 LED에 빨간불이 켜지는지 확인합니다.

유의 사항

1. 송곳을 사용할 때 손이 다치지 않도록 주의하여 조심하여 사용합니다.
2. 전도성테이프를 접거나, 떼었다 붙였다를 반복하면 전기가 흐르지 않으니 주의하여 사용합니다.
3. 건전지는 수명이 다하면 교체하여 사용합니다.

진공을 이용한 자동차청소기

유선 RC 진공청소기 자동차

KBSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

과학 원리

진공

산소는 물론 모든 공기가 없는 상태이지만, 일반적으로 일정 압력 이하의 상태를 말합니다. 일상생활에서는 진공청소기 외에도 진공포장기, 진공블렌더, 진공텀블러 등에서 이용되고 있습니다. 한국기초과학지원연구원 부산센터에서 보유하고 있는 다양한 첨단·고가·특수장비에도 진공환경을 활용하여 고정밀의 정량·정성분석을 하고 있습니다.



진공이 사용된 한국기초과학지원연구원 부산센터의 다양한 분석 장비

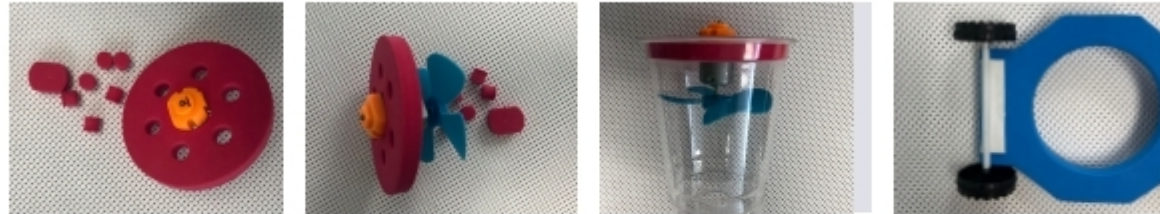
진공 청소기 원리

공기는 항상 압력이 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하는 성질이 있습니다. 진공청소기 내부를 팬을 이용하여 진공에 가까운 낮은 압력을 만들어 주면, 압력이 높은 바깥쪽 공기가 들어가서 균형을 이루려고 합니다. 이때 청소기 안으로 빨려 들어가는 공기와 함께 주변의 먼지나 오물도 함께 들어가 청소가 됩니다.

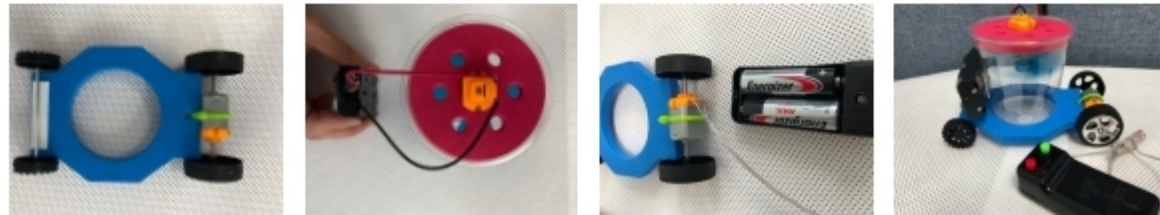
구성품

유선 리모컨, 고속모터, 타공투명컵, 스위치 홀더, 더블 축 고속모터, 케이블타이, 양면테이프, 바퀴&바퀴축, 빨대, 바닥 EVA, 프로펠러, 모터 EVA

사용 방법



① 모터EVA홀에 고속 모터 장착
② ①의 고속모터 축에 프로펠러 장착
③ 투명컵에 ② 장착
④ 빨대에 바퀴축을 넣고 작은 바퀴 장착(뒷바퀴)



⑤ 케이블 타이 이용 더블축 모터 고정, 양측에 큰바퀴 장착(앞바퀴)
⑥ 스위치 홀더의 전선을 모터 단자에 연결(빨간전선=모터왼쪽, 검은전선=모터오른쪽)
⑦ 리모컨 전선을 더블축 모터 단자에 연결
⑧ ⑥을 바닥EVA장착, 스위치 홀더를 양면테이프 이용 투명컵에 고정

⚠ 유의 사항
AA건전지 4개 필요합니다. (키트에 건전지 미포함).

나만의 휴대용 현미경 만들기

KBSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

DIY현미경 만들기-퍼즐형

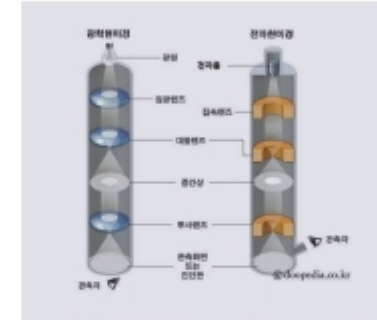
과학 원리

광학현미경과 전자현미경의 차이

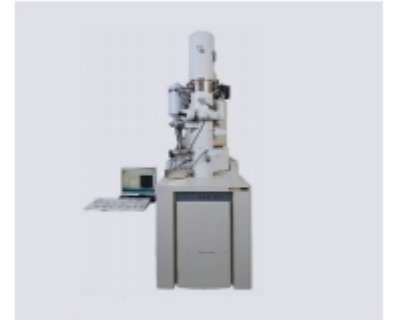
광학현미경은 관찰의 매체로 가시광선을 사용하여 분해능*이 배율 상 1,500배에 한계인 반면 전자현미경의 경우 전자빔을 사용하여 분해능을 대단히 높일 수 있고 수백만 배인 고배율로 관찰할 수 있어 생물학, 의학, 공학 등 넓은 분야에 이용되고 있다. (분해능*: 현미경에서 관찰하는 대상의 세부를 상으로 판별하는 능력)



광학현미경(출처: Zeiss 홈페이지)



광학현미경과 전자현미경의 기본 구조



두과전자현미경(JEOL, JEM-2200FS)

광학현미경과 전자현미경 비교			
	광학현미경	전자현미경	비고
광원	가시광선(빛)	전자빔	
렌즈 형태	유리(광학) 렌즈	자기렌즈	자기렌즈는 자기장에 의하여 전자빔을 집속 또는 발산시키는 장치로 전자현미경에서 많이 쓰인다.
현미경 내부	공기	진공	전자현미경 내부에 공기가 존재하면 전자의 진행방향이 변하므로 내부가 10 ⁻⁴ mmHg 정도의 고진공으로 유지
배율	약 1,000배~1,500배	100,000배 이상	투과전자현미경은 물질을 구성하는 가장 작은 단위인 원자 관찰 가능

구성품

LED 조명등, 대안렌즈(큰렌즈), 대물렌즈(작은렌즈), 조리개 부품, 설명서, 테이프, 이쑤시개 (* 이쑤시개와 테이프는 별도로 준비한다.)

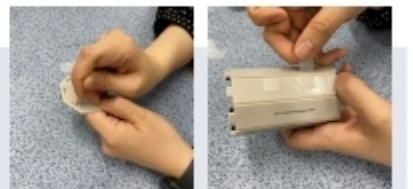


사용 방법

- 동봉된 설명서를 읽고 부품을 확인 후 조립한다.
 - 부품 ⑥ 재물대는 관찰 시 초점이 잘 맞지 않으므로 끼우지 않는다.
 - 경동부 A에 들어가는 부품 ⑩은 경동부가 잘 움직일 수 있도록 끼우지 않는다.
- 조리개 완성되면 경동부를 위, 아래로 조정하여 초점을 맞춘 후 관찰한다.
- 현미경 본체를 LED 조명등과 같이 지지대에서 분리 후 휴대하며 직접 관찰한다.

⚠ 유의 사항

- 이쑤시개를 이용하여 작은 부품을 뜯어낸다. 사용 시 손이 찔리지 않도록 주의한다.
- 경동부와 본체 조립 시 테이프를 사용하여 고정력을 높인다.
- 불을 가까이 하지 않으며 작은 부품은 분실하거나 삼키지 않도록 주의한다.



내가 직접 만들어 관찰하는 종이 현미경

종이현미경 만들기

KSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

과학 원리

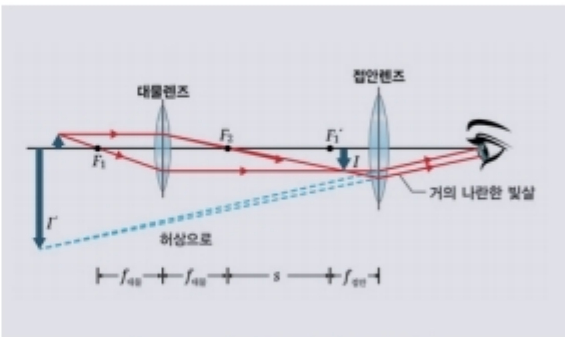
광학현미경은 눈으로 볼 수 없거나 잘 보이지 않는 작은 물체를 확대하여 보여주는 광학기기이다.

기본구조

광학현미경의 기본 구조는 아래 그림1과 같이 대물렌즈와 접안렌즈로 되어 있다. 대물렌즈는 물체를 앞 초점 바로 밖에 두어 확대된 실상을 만들고, 접안렌즈는 그 확대된 실상을 앞 초점에 두고 다시 확대하여 허상을 만든다.



광학현미경의 재물대와 대물렌즈



출처: 한국물리학회, <http://www.kps.or.kr/>

구성품

현미경도안, 렌즈, 수은건전지, LED램프, 프레파라트, 조립도



조립도



완성도

출처: 아이템스쿨, www.itemschool.com

사용 방법

1. 실제 현미경처럼 높이를 조절하여 초점을 맞춰가며 직접 실험하고 만들고 체험하면서 어려운 과학에 대해 보다 쉽게 이해할 수 있다.
2. 동봉된 자세한 설명서로 별도의 준비물 없이 쉽게 만들 수 있다.
3. 제작 시간: 15분~25분 소요.

유의 사항

1. 13세 이하 어린이는 부모님과 함께 사용.
2. 실험 재료 및 부품을 입에 넣지 않기.

DIY 현미경으로 관찰하는 세계

KSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

DIY나무현미경 만들기-LED형

과학 원리

현미경이란?

현미경 (Microscope)은 눈으로 볼 수 없는 물체를 크게 확대하여 관찰할 수 있는 장치이다. 현미경의 종류로는 가시광선을 이용한 광학현미경과 전자빔을 이용한 주사전자현미경, 투과전자현미경등이 있다. 광학현미경은 가시광선을 이용하기 때문에 약 2,000배 이상 확대하기가 불가능하며, 가시광선보다 파장이 짧은 전자파를 이용한 전자현미경은 30만배 이상 확대하여 관찰 할 수 있다.



현미경의 구조	
접안렌즈	눈으로 들여다보는 렌즈로 대물렌즈에 의해 생긴 상을 확대하여 보는 장치이다. 고배율의 렌즈일수록 길이가 짧다.
대물렌즈	표본에 접하는 렌즈로 가까이 있는 물체의 확대상을 만든다. 회전판을 돌려 배율이 다른 렌즈로 교환 할 수 있다.
집광렌즈	광선을 원하는 방향으로 집중시키는 장치이며 관찰할 물체를 밝게 조명함과 동시에 대물렌즈의 분해능을 높이는데 기여한다.

출처: Britannica Visual Dictionary © QA International 2012. (www.ikonet.com) All rights reserved

구성품



그림출처: 아이템스쿨, www.itemschool.com

사용 방법

1. 투명 원통(경통)을 위, 아래로 조정하여 초점을 맞춰 관찰할 수 있는 DIY 나무 현미경
2. 포함된 설명서로 별도의 준비물 없이 쉽게 만들 수 있다.

생활속의 미생물 관찰

KSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

효모의 발효과정 실험

과학 원리

발효

미생물이 가지고 있는 효소를 이용하여 유기물을 분해시키는 과정을 발효라고 한다. 발효반응과 부패반응은 비슷한 과정에 의해 진행되지만 분해 결과, 우리의 실생활에 유용하게 사용되는 물질이 만들어지면 발효라 하고 악취가 나거나 유해한 물질이 만들어지면 부패라고 한다.

구성품



5인 기준

곰돌이 물병 5개, 투명컵 5개, 설탕, 이스트(효모) 5개, 풍선(대) 5개, 풍선(소) 5개, 뚜껑 5개, 짧은 빨대 5개, 슬러시 빨대 5개

개인준비물

따뜻한 물, 유성매직(권장), 막대온도계(권장)

사용 방법



① 짧은 빨대에 풍선(소)을 끼우고, 슬러시 빨대로 설탕 3g(5스푼 정도)을 넣으세요.



② 투명컵에 따뜻한 물(30~35°C 정도)을 2/3정도 넣으세요.
※ 물이 차가우면 발효가 느리고 뜨거우면 이스트가 부풀지 않습니다.



③ 슬러시 빨대로 이스트 2g(3스푼 정도)을 넣고, 슬러시 빨대로 저어 완전히 녹이세요.



④ 완전히 녹은 이스트를 곰돌이 물병에 넣고 1번의 풍선에서 빨대를 뺀 후 물병 입구에 끼우세요.



⑤ 풍선 안에 설탕을 톡톡 털어 물병에 넣은 후, 설탕이 잘 섞이도록 흔드세요.
Tip. 곰돌이 물병을 예쁘게 색칠해 보세요~

유의 사항

1. 이스트(효모)는 먹어도 인체에 무해하지만 먹지 않는다.
2. 따뜻한 물의 온도가 40°C를 넘지 않도록 주의한다.
3. 이스트(효모)는 따뜻한 물에 가루가 남지 않도록 전부 녹아야 한다.
4. 14세 이하 어린이가 사용할 경우 선생님 또는 보호자 지도하에 사용한다.

자료 출처: <http://www.allforlab.com/pdt/PDNN17082300018?keywords=>

빛으로 들여다보는 물질세계

KSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

간이분광기 제작

과학 원리

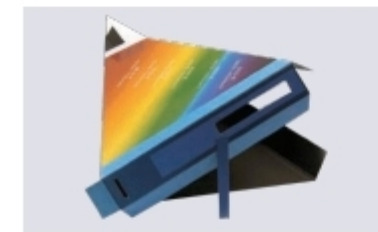
빛은 직진, 반사, 굴절, 분산의 4가지 성질을 가지고 있다. 특히, 우리가 비오고 개인후 맑은 하늘에 무지개를 볼 수 있는데, 이는 비가 온 뒤 햇빛이 공기 중의 작은 물방울을 통과할 때 빛이 분산되어 여러 가지 색으로 나뉘기 때문이다. 빛이 프리즘을 통과할 때도 단일 색깔의 빛이 여러 가지 색으로 나뉘는 현상을 볼 수 있다. 이처럼 빛이 분산되어 여러 색으로 나뉘는 이유는 빛의 색에 따라 파장이 다르기 때문이다. 이렇게 빛이 분산되는 특성을 이용하여 물질세계를 들여다 볼 수 있다. 물질마다 고유의 파장이 존재하는데 물질에 빛을 조사할 경우, 물질이 가지고 있는 파장과 빛이 상호 간섭을 일으켜 새로운 파장의 빛을 방출하게 되고 그 방출된 빛을 분산시키면 물질의 구조를 파악할 수 있다. 빛이 분산될 때 파장이 다른 색의 띠로 나누어지게 되는데 이러한 색의 띠를 스펙트럼이라고 하고 이를 측정하는 장치를 분광기라고 한다.



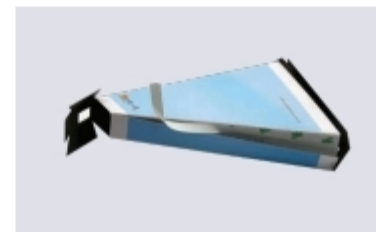
구성품

간이 분광기 조립본체(전개도), 회절격자, 색파장 스티커

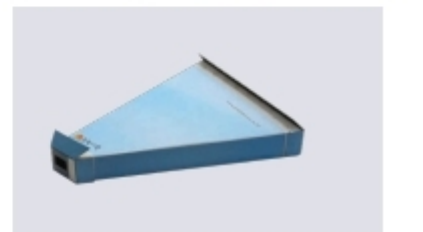
사용 방법



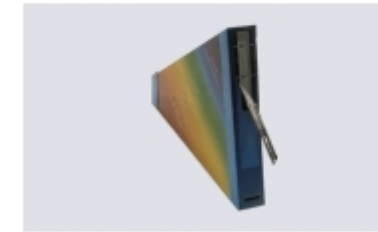
① 펼쳐진 간이분광기 전개도를 표시된 선을 따라 접는다. 색파장 스티커 붙이는 곳, 회절격자 붙이는 곳, 빛이 들어오는 슬릿에 붙여 있는 종이조각을 따내 구멍을 낸다.



② 긴 쪽에 붙어 있는 양면테이프를 떼어내고 그 맞은 편과 잘 붙여 고정시킨다.



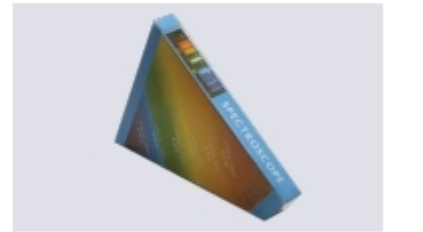
③ 아래 부분의 테두리에 흰색 면이 안쪽으로 오도록 테이프를 이용하여 반듯하게 잘 붙인다.



④ 완성된 간이분광기 뒷면의 돌려 있는 곳에 색파장 스티커를 잘 붙인다.



⑤ 눈으로 보기 위한 곳에 회절격자를 방향이 틀리지 않도록 테이프를 사용하여 잘 붙인다.



⑥ 완성된 간이 분광기의 회절격자를 통하여 슬릿이 햇빛 방향으로 향하거나, 형광등 조명이 슬릿을 통해 빛이 들어오도록 하여 전면의 색파장 스티커를 손바닥으로 살짝 가리고 그 부분에 나타난 색의 띠, 스펙트럼을 관찰한다.

그림 설명 출처: 11번가, 간이분광기제작세트(판매자: bestket03),
http://www.11st.co.kr/product/SellerProductDetail.tmall?method=getSellerProductDetail&prdNo=2696225091&gclid=CjwKCAjw7-P1BRA2EiwAXoPWA5HWEFRMlU0v1WphqJSHaRf4v4T9GdSnSRHdVbECst8BhVj2p2bfRoCmlUQAAD_BwE&utm_term=&utm_campaign=%B1%B8%B1%DB%BC%EE%C7%CEPC+%C3%DF%B0%A1%C0%DB%BEF7&utm_source=%B1%B8%B1%DB_PC_S_%BC%EE%C7%CE&utm_medium=%B0%CB%BB%F6

유의 사항

1. 회절격자에 지문 등이 묻지 않도록 주의한다.
2. 햇빛(태양)을 볼 때는 직접 보지 말고 태양 주변의 밝은 쪽을 향해 본다.

자연재료를 이용한 더러운 물 처리

여과와 증류

과학 원리

자연적으로 더러운 물이 정화되는 것을 자정작용이라고 합니다. 자연스러운 자연현상으로 인간의 산업 활동이나 농업 등 다양한 곳에서 오염원이 배출되고 이렇게 더러워진 물은 자연계에서 자연적으로 정화되어 청소가 됩니다. 하지만 인구의 폭발적인 증가와 산업활동의 증가로 더이상 자연계에서 일어나는 자정 작용으로는 우리의 하천, 호수 등은 원래대로 깨끗하게 되지 못하여 하수처리장과 같은 인위적인 시설을 통해 더러워진 물을 처리하고 있습니다. 본 프로그램인 자연재료를 이용한 더러운 물 처리는 다양한 자연계에서 일어나는 자정작용 중 물리적인 여과작용의 원리를 이용하여 어떻게 물이 깨끗하게 정화가 되는지 확인하기 위한 실험입니다. 더러운 물은 물 이외의 입자성 물질과 눈에는 보이지 않는 물에 녹아 있는 용존성 물질이 서로 섞여서 오염을 유발하며, 본 프로그램에서는 더러운 물 중 주로 입자성 물질을 효과적으로 제거가 가능한 여과에 대해서 실험합니다. 여과는 채 거름을 이용하여 오염물질의 입자보다 작은 구멍을 갖는 여재(모래, 자갈, 활성탄·숯)를 이용하여 여재가 형성하는 구멍보다 큰 오염물질 입자를 거르고 깨끗한 물만 통과시켜 오염물 중 입자성 물질을 제거하는 방법입니다. 이러한 자연적인 여과방식을 이용하여 정수기의 필터로 활용하고 정수장치나 하수처리장에서 더러운 물을 깨끗하게 정화하여 수돗물을 생산하거나 맑은 물을 만들어 하천이나 바다로 되돌려 줍니다. 모래를 사용하여 주로 사(한자: 모래 사)여과라고 하고 현재 환경 분야에서 많이 활용합니다. 특히 강변부지에 발달한 모래톱을 이용한 강변여과는 하천수가 자연적으로 모래톱을 통과(여과되어)하여 매우 깨끗한 물을 생산하고 있으며, 대표적으로 이러한 강변여과를 많이 사용하여 수돗물을 생산하는 지자체가 김해시입니다.

K water 융합연구원



구성품

여과용기 4개, 물받이 용기 1개, 종이 여과지 1팩, 굵은 모래, 가는 모래, 활성탄 각 1개

사용 방법

- 빈 PET병(생수병)에 수돗물을 반 정도 채우고 흙을 아이스크림 스푼 정도 2 스푼 집어넣고 흔들어 더러운 물을 만듭니다.
- 3개의 여과 용기에 2/3 정도 여재(굵은 모래, 가는 모래, 활성탄)를 채우고 나머지 1개의 여과 용기에는 종이 여과지를 접어 끼웁니다.
- 굵은 모래가 든 용기를 물받이 용기와 결합합니다. 결합 후 미리 만들어 둔 더러운 물을 굵은 모래가 든 용기 위에 주입합니다. 물받이 용기로 물이 떨어지기 시작하면 주입을 멈추고 물받이 용기에 떨어진 물이 얼마나 깨끗한지 확인합니다. 이때 흰색 종이 위에 올려두고 확인하시기 바랍니다. * 이때 느슨하게 결합을 해야 물이 잘 빠집니다.
- 굵은 모래가 든 용기와 물받이 용기를 분해하고 굵은 모래가 든 용기는 그대로 두고 물받이 용기를 비우고 휴지로 닦아 다음 실험을 준비합니다.
- 가는 모래가 든 용기를 물받이 용기와 결합합니다. 결합 후 미리 만들어 둔 더러운 물을 가는 모래가 든 용기 위에 주입하고 ③ 같은 방법으로 물받이에 떨어진 물을 확인하고 ④와 같이 용기를 청소합니다.
- 활성탄이 든 용기를 물받이 용기와 결합합니다. 활성탄 용기에는 수돗물을 2번 정도 주입하여 물받이 용기에 유출되는 활성탄이 없어진 후 실험을 시작합니다.
- 활성탄이 든 용기를 물받이 용기와 결합합니다. 결합 후 미리 만들어 둔 더러운 물을 활성탄이 든 용기 위에 주입하고 ③ 같은 방법으로 물받이에 떨어진 물을 확인하고 ④와 같이 용기를 청소합니다.
- 굵은 모래가 든 용기 위에 가는 모래가 든 용기는 아래로 결합 후 물받이 용기와 결합하여 ③ 같은 방법으로 물받이에 떨어진 물을 확인하고 ④와 같이 용기를 청소합니다.



색으로 확인하는 시료의 성질(산성/알칼리성)

산성 염기성

K water 융합연구원

과학 원리

시료는 우리가 그 성질을 알고 싶은 검사 대상이 되는 재료이며, 그것이 흙이 될 수도, 공기가 될 수도 있으며, 본 프로그램에서는 시료를 다양한 성질을 가진 물을 활용합니다. 물의 특징 즉 성질을 알기 위해서는 다양한 방법이 있지만 그중 대표적인 산성 및 알칼리성을 본 프로그램을 통해 알아보고자 합니다. 물이 가지는 산성 및 알칼리성은 물속에 수소이온(H⁺) 및 수산화이온(OH⁻)의 농도가 높는지 낮은지에 따라 산성 혹은 알칼리성으로 구분하며, 수소이온과 수산화이온의 농도가 같을 때를 "7" 중성, 이보다 낮으면 산성(수소이온 농도가 높을 때), 높으면 알칼리성(수산화이온의 농도가 높을 때)이라 칭합니다. 강한 산성이나 알칼리성은 금속을 부식시키거나 다른 물질을 녹이며, 사람의 피부에 해를 주게 됩니다. 이러한 성질을 이용하여 강한 산성이나 알칼리성 물질을 이용하여 산업재료 생산, 청소 등 다양한 방법으로 활용을 합니다. 보통 우리가 마시는 물은 중성 영역인 7 정도이고 환경 기준상의 하천 수질 기준도 중성 영역인 6.5~8.5입니다. 물속의 산성/알칼리성을 확인하고 싶을 때는 다양한 방법이 있으며, 일반적으로 실험실에서 정확하게 시료의 산성/알칼리성을 확인할 때는 pH 미터라는 측정기기를 사용하며, 개략적인 산성/알칼리성을 확인할 때는 본 프로그램에서 사용하는 지시약과 리트머스 종이를 사용합니다. 지시약은 시료를 색깔로 간접적으로 확인하는 방법이며, 리트머스 종이는 리트머스 종이의 색 변화로 간단하게 시료의 산성/알칼리성을 확인할 수 있습니다. 하지만 지시약과 리트머스 종이는 pH 미터라는 측정기기보다는 정확도가 떨어지므로 산성/알칼리성의 개략적인 확인으로도 충분한 곳에 사용됩니다. 리트머스 종이는 리트머스 이끼에서 추출한 색소를 종이에 물들여 만들었고 푸른색이 붉게 변하면 산성 붉은색이 푸른색으로 변하면 알칼리성으로 봅니다. 브로티몰블루 (BTB) 및 페놀프탈레인 지시약은 산성/알칼리성에 따라 색이 변하면 그 색을 통해 산성/알칼리성을 간접적으로 확인합니다.

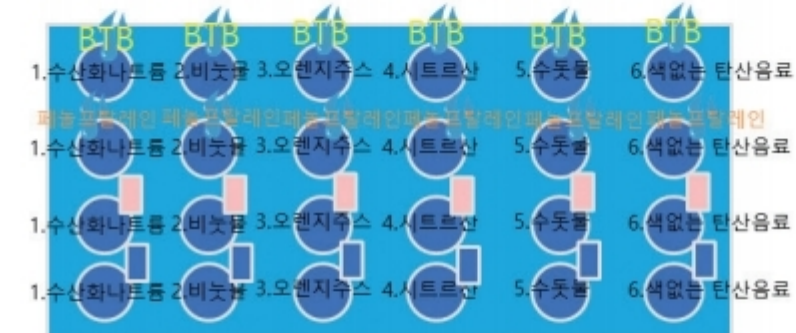


구성품

시트르산, 오렌지 주스, 비눗물, 묽은 수산화나트륨, 물(빈 통), BTB용액, 페놀프탈레인(PT) 용액

사용 방법

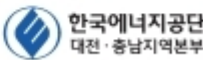
- 시료판의 홈에 해당하는 시료(수산화나트륨, 비눗물, 오렌지 주스, 시트르산, 수돗물, 색 없는 탄산음료)를 1~2방울(홈의 1/3 정도 채웁니다.) 넣습니다.
- 위 그림대로 첫 번째 줄 홈에는 BTB용액 1~2방울을 두 번째 줄 홈에는 페놀프탈레인 용액 1~2방울을 넣고 색깔 변화를 관찰하며, 색 변화를 볼 때는 하얀색 종이 위에 올려두고 관찰합니다. (BTB: 산성-노란색, 중성-초록색, 알칼리성-푸른색 / PT: 알칼리성만 붉은색, 나머지 무색)
- 위 그림대로 리트머스 종이를 1/3로 잘라 끝부분을 살짝 넣어 색 변화를 확인합니다. (산성: 붉은색 리트머스 변화 없음, 푸른색 리트머스 붉은색으로 변화 / 알칼리성: 붉은색 리트머스 푸른색으로 변화, 푸른색 리트머스 변화 없음)



유의 사항

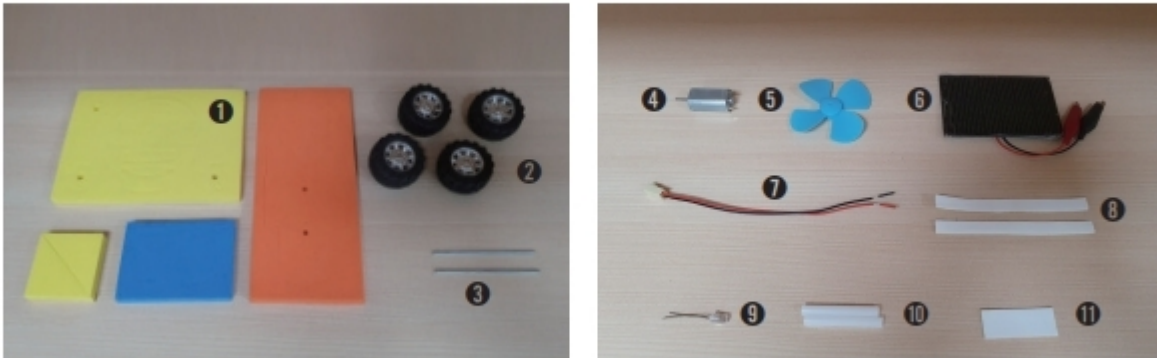
시료는 눈에 튀지 않게 조심해야 하며, 폴리글리브(비닐장갑)를 착용하고 가능하면 고글과 토시 그리고 옷 위에 큰 비닐을 둘러 옷 손상 방지를 하시기 바랍니다.

LED 태양광 프로펠러 레이스

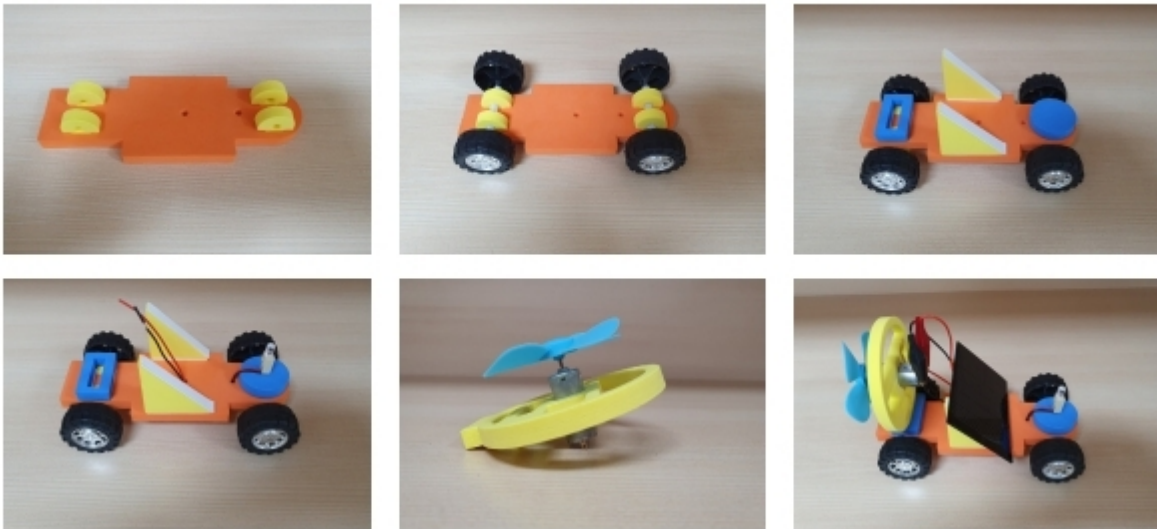


과학 원리 태양 전지를 이용하여 태양 에너지를 직접 전기 에너지로 변환하는 시스템입니다. 태양빛이 반도체에 비추어지면 이어진 전극간에 전자가 이동한다는 "광전효과"를 이용하여 전류를 생성합니다.

구성품 ① 뼈대, ② 바퀴, ③ 바퀴축, ④ 저전류 모터, ⑤ 프로펠러, ⑥ 태양전지판, ⑦ LED연결콘넥터, ⑧ 받침 양면테이프, ⑨ LED, ⑩ 바퀴축배대, ⑪ 양면테이프



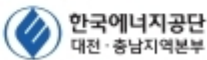
사용 방법 태양전지판이 빛을 받으면 모터가 돌아가며 자동차가 움직입니다.



※자세한 조립방법은 조립설명서를 참조하세요.

유의 사항
바퀴가 약합니다. 조립 중 바퀴가 부서질 수 있으니 필리피 없게 주의하세요.

LED 풍력 등대 만들기



과학 원리 입으로 바람을 불면 프로펠러가 돌아가면서 바람에너지를 전기에너지로 바꿔줍니다. 이때 생긴 전기에너지가 LED 불빛을 밝히게 됩니다.

구성품 ① 우드락 등대모형, ② 수직 프로펠러, ③ 투명캡, ④ 양면테이프, ⑤ 발전단자 및 LED



사용 방법



① 우드락 등대모형을 발전단자가 들어갈 공간을 남기고 조립합니다.
② 발전단자를 우드락 지붕B에 끼운 뒤 수직 프로펠러를 끼워줍니다.
③ 조립한 발전단자와 수직 프로펠러를 우드락 등 대기중에 조립한 뒤 LED와 투명캡을 조립합니다.
④ 우드락 등대모형을 꾸미면 완성됩니다. 입으로 프로펠러에 바람을 불면 LED에 불이 들어옵니다.

※자세한 내용은 KIT내 조립순서를 참고하시기 바랍니다.

유의 사항
우드락이 쉽게 부러질 수 있으므로 조심해서 조립하세요.

꿈을 담은 퇴적암 타임캡슐

KIGAM 한국지질자원연구원

과학 원리

우리 생활에서 흔히 볼 수 있는 퇴적암과 이를 구성하고 있는 물질을 살펴본다. 암모나이트 화석을 살펴보면서 퇴적암에서 화석이 발견되는 원리를 알아본다. 층층이 쌓여서 암석이 되는 퇴적구조를 이용하여 '꿈을 담은 지층 타임캡슐'을 만들어 본다.

구성품



키트구성품

유리병, 퇴적암 물질, 메모 종이, 건축지, 원형투명판, 암모나이트화석, 깔대기 종이

개인준비물

연필, 지우개, 투명테이프



사용 방법



- 1 퇴적암을 이루는 4가지 물질에 대해 알아보고 직접 만져보면서 촉감을 느껴본다.
- 2 자갈, 모래, 점토의 알갱이 크기를 비교해보면서 차이를 알아본다.
- 3 각 물질로 이루어진 퇴적암을 검색해서 알갱이 크기를 비교해본다. (역암, 사암, 셰일)
- 4 키트 속 건축지에 4가지 물질의 명칭을 써서 붙인다. (자갈, 모래, 점토, 석회질 물질)
- 5 키트 속 색지를 꺼내 20년 후의 나에게 하고 싶은 말을 생각한 후 적는다.
- 6 흰색 종이를 고깔모양으로 말아 테이프로 고정해 깔대기를 만든다.
- 7 종이 깔대기를 이용해 점토를 넣는다.
- 8 메시지를 적은 색지를 말아서 구멍이 있는 원형투명판에 끼운 후 점토 위에 끼운다.
- 9 모래를 넣은 후 원형투명판을 올려 막는다. (연필 등을 이용하여 평평하게 해준다.)
- 10 암모나이트 화석을 올린 후 석회질 물질을 넣고 원형투명판을 올려 막는다.
- 11 뚜껑이 닫힐 정도로 자갈을 넣은 후 뚜껑을 닫은 후 테이프를 이용해 고정한다.
- 12 건축지를 이용해 날짜와 이름을 적는다.

⚠ 유의 사항

1. 유리병을 세게 두드리거나 너무 꾹꾹 누르면 깨질 수 있으니 주의합니다.
2. 모래나 점토의 가루 등이 쏠라 질 수 있으니 신문지 등을 깔고 활동합니다.

국내 최대 1.8m 광학망원경

KARI 한국천문연구원
Korea Astronomy & Space Science Institute

과학 원리

- 1.8m 광학망원경은 경상북도 영천에 위치한 보현산천문대에 설치된 국내 최대 규모의 주경¹⁾을 갖춘 광학망원경입니다.
- 거울(오목거울²⁾)의 반사 성질을 이용하여 빛을 모으는 반사망원경입니다.
- 1.8m 주경으로 천체의 빛을 모아 부경³⁾에 보낸 뒤, 다시 1.8m 주경 뒤에 부착한 측정장비로 빛을 보내 데이터를 얻는 원리입니다.
- 분광기⁴⁾, CCD 카메라⁵⁾, 적외선카메라 등의 측정 장비로 천체데이터를 얻어서 소행성탐사, 외계행성, 블랙홀, 변광성 연구 등에 활용하고 있습니다.

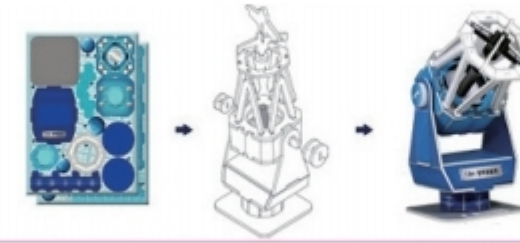
구성품

종이 29조각(은박스티커, 빨대 포함), 조립설명도

사용 방법

- 1 칼과 풀을 사용하지 않고 안전하게 조립할 수 있습니다.
- 2 첨부된 조립설명도나 동영상¹⁾을 참고합니다.
(동영상 주소: <https://www.youtube.com/watch?v=gN6qy7kDyHM>)
- 3 조립설명도에 안내된 순서로 번호의 조각을 뜯어내어 조립합니다.
- 4 조립하면서 망원경의 구조, 각 부분의 기능 등을 익혀 봅니다.

주니어닥터 영상교육(하늘을 보는 눈, 천체망원경)
재미있게 시청하셨나요?
그럼, 국내 최대 1.8m 광학망원경 모형을
직접 만들어 볼까요?



⚠ 유의 사항

1. 작은 부품을 삼키지 않도록 주의합니다.
2. 조각을 뜯는 과정에서 모서리에 손이 베이지 않도록 합니다.
3. 무리한 힘을 가하거나 불에 가까이 하지 않도록 합니다.

- 1) 주경: 빛을 모아주는 거울
- 2) 오목거울: 중심부의 두께가 가장자리보다 얇은 거울
- 3) 부경: 빛의 경로를 바꿔주는 거울
- 4) 분광기: 물질의 방출 또는 흡수하는 빛의 스펙트럼을 측정하는 장치
- 5) CCD 카메라: 전하 결합 소자(CCD)를 사용하여 영상을 전기 신호로 변환함으로써 디지털 데이터로 기억 매체에 저장하는 장치

소리세계의 탐험

자유로운 음의 조율이 가능한 팬플룻 만들기

KRISS 한국표준과학연구원

과학 원리

음의 높낮이와 관의 길이와의 관계에 대해 체험하고 이해해 보자

소리의 높낮이가 다르게 나는 이유가 무엇일까요?

음의 높낮이는 진동수에 따라 달라집니다. 관의 굵기와 길이에 따라 진동수가 달라지는데 관의 길이가 길면 매질이 늘어나므로 공기의 진동수가 낮아져 낮은 소리가 나고, 반대로 진동하는 관의 길이가 짧으면 높은 고음의 소리가 납니다.

구성품



팬플룻 관 8개
음계동 1개
음계 스티커 1매
팬플룻 베이스(손잡이) 1개

사용 방법



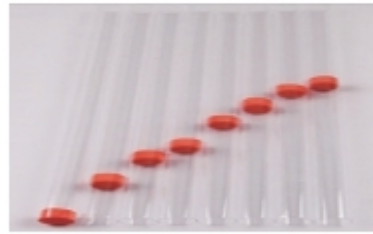
① 팬플룻 베이스의 8개 마개를 씌웁니다.



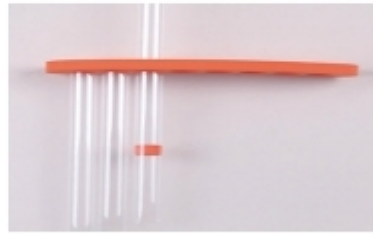
② 음계동에 음계스티커를 붙입니다.



③ 음계동을 이용하여 8개의 음계관에 마개를 끼워줍니다.



④ 낮은 도에서 높은 도까지 끼워주세요.
(끼우면서 음계를 조절하세요.)

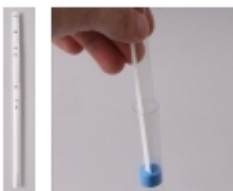


⑤ 팬플룻 베이스에 낮은 도부터 순서대로 끼워주세요.



⑥ 팬플룻 베이스 양쪽 윗부분 돌출된 부분을 잡은후 붙어서 음계를 확인합니다.

유의 사항



음계동을 이용하여 팬플룻 관에 마개를 삽입하여 음을 조절 할 수 있습니다.
음계동에는 낮은 도에서 높은 도까지 표시가 되어 있습니다.

음이 맞지 않을 때는 마개의 위치를 바꾸어 가며 확인합니다.

1. 투명관을 음계표대로 정확한 길이로 자르세요.
2. 투명관의 순서가 틀리지 않도록 고정물에 끼우세요.
3. 투명관 안에 원형 EVA를 끼울 때, 바람이 새지 않도록 평평하게 끼우세요.
4. 연주시 투명관에 입을 대고 부는 것이 아니라, 팬플룻을 수직으로 세우고 윗입술을 내밀어 투명관 안에 바람을 불어 넣어 연주합니다.

빛의 종류에 따른 에너지, 자외선



UV Resin Hard 5g tube

과학 원리

빛의 파장과 에너지의 관계

여러분이 로프를 잡고 흔든다고 생각해보세요. 어떻게 흔들수록 더 많은 힘이 필요할까요?

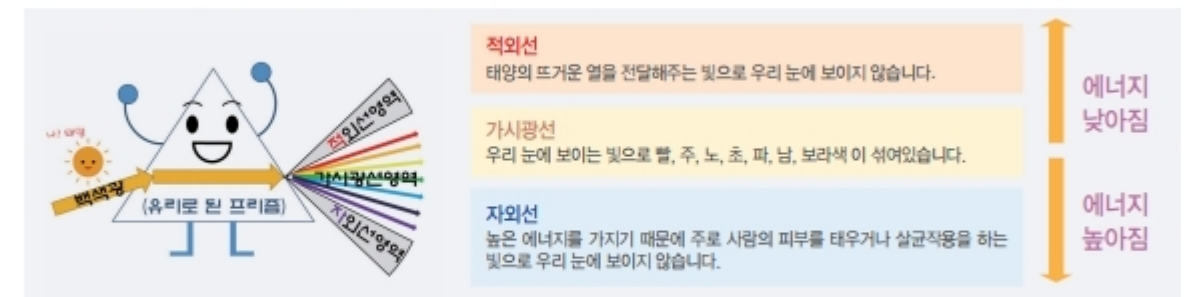


이처럼 빛은 다른 파장, 진폭, 진동수를 가지며 여러 가지 형태로 존재합니다.



빛의 종류

햇빛을 프리즘에 통과시키면 태양의 빛은 여러 가지 빛으로 이루어진 것을 알 수 있습니다.



자외선의 이로운과 해로운

자외선의 긍정적인 영향	자외선의 부정적인 영향
눈에 보이지 않는 피부질환 진단에 자외선 사진이 사용되며 병균을 소독하는 데에도 쓰입니다. 또 범죄 현장에서 범인의 흔적을 찾고 증거를 찾는 과학 수사 현장에서도 중요한 수사도구로 쓰입니다. 잘 알려지지 않았지만 자외선은 사진의 광원으로도 유용한 것으로 알려져 있으며 인체의 프로비타민D를 비타민D로 전환시켜 구루병을 예방합니다. 또한 네일아트에서 젤매니큐어를 화학적 결합을 통해 굳히기도 합니다.	장시간 자외선에 노출될 경우 홍반이나, 색소침착, 피부노화가 진행될 수 있으며, 일광화상, 햇빛 알러지, 모세혈관 확장증, 여드름 및 피부암의 반응을 일으킬 수 있습니다. 이는 자외선이 피부 속으로 침투해 들어오면 유전자를 혼란스럽게 만들어 세포 돌연변이를 만들기 때문입니다.

구성품

UV 램프, 자외선조사카드, OHP필름, 사진필름, 이쑤시개, 꾸미기재료, 장갑

1. 실험A. UV 램프, 여러 종류의 지폐 또는 상품권, 기타 형광물질이 함유된 것들(별도로 준비)
2. 실험B. UV 램프, 자외선 조사 카드, 사진 필름, OHP 필름, 여러 자외선차단제(별도로 준비)
3. 실험C. UV 램프, 장갑, UV 레진, 이쑤시개, 꾸미기 재료, 암실용 종이 박스(별도로 준비)

빛의 종류에 따른 에너지, 자외선

UV Resin Hard 5g tube



사용 방법

① 실험 A. 눈에 보이지 않는 지폐속 UV섬유와 여러 가지 물건의 형광물질 관찰하기

- 1) 실험 전 형광등을 꺼 주변을 어둡게 해줍니다.
 - 2) 아래 그림과 같이 여러 지폐와 상품권에 UV램프를 비추어 형광물질이 보이는 것을 관찰합니다.
- ※ 관찰해보기 Tip: 흰색 물건과 A4용지 비교, 세탁용 가루세제물을 붓에 묻혀 검은 종이에 쓴 글씨.



② 실험 B. 자외선 조사카드를 이용한 여러 화장품의 자외선차단기능 테스트

- 1) 맑은 날씨의 햇빛 또는 UV 램프 아래에 자외선 조사카드를 놓고 30초 후 색변화를 확인합니다.
- 2) 다시 그늘에 뒀을 때 카드의 색이 처음으로 돌아옴을 확인합니다.
- 3) OHP 필름에 여러분들이 가지고 있는 일반 로션과 선크림을 얇게 발라줍니다.
- 4) OHP 필름을 자외선 조사카드 위에 겹쳐 올려놓고 햇빛 또는 UV 램프 아래에 30초간 둡니다.



- 5) OHP필름을 제거하고 자외선 조사카드의 색변화를 관찰합니다.
 - 6) 일반로션을 바른 부분과 선크림을 바른 부분의 색은 어떻게 차이가 있나요?
- ※ 자외선조사카드 활용 Tip: 카드를 창가 주변에 두고 매일 날씨에 따른 자외선의 정도를 색변화의 진하기에 따라 비교할 수 있습니다.

③ 실험 C. UV와 화학결합 - UV레진의 가교결합 실험

- 1) 실험 전 창문을 열고 창갑을 꺼줍니다. (반드시 환기가 되는 환경에서 실험합니다.)
- 2) 테이프에 달 프레임을 붙여줍니다.
- 3) 달 프레임 안에 UV 레진을 반 이하로 채우고 이쑤시개로 고르게 퍼줍니다.
- 4) 상자를 덮어 캄캄하게 해준 후 3분간 UV 램프를 쬔 후 경화(딱딱하게 굳음)된 것을 확인합니다.



- 5) 키트에 들어있는 꾸미기 재료를 프레임 안에 넣어 줍니다.
- 6) 그 위에 한번 더 UV 레진을 얹어 이쑤시개로 고르게 퍼준 후 3분 이상 램프로 경화시켜줍니다.
- 7) 완성된 프레임에서 테이프를 떼어준 후 맑은 날씨의 햇빛 아래서 24시간 두어 완전히 경화시켜줍니다.

유의 사항

1. 자외선 램프(UV 램프)는 절대 눈에 가까이 하지 않습니다.
2. UV 레진을 이용한 실험은 환기가 잘 되는 곳에서 수행하고, 실험 후에는 반드시 손을 비누로 깨끗하게 씻어주세요.

우리주변의 산과 염기



과학 원리

여러가지 지시약

실험 목적

우리 주변에 있는 여러 가지 물질들 중에서 어떤 것이 산성인지 염기성인지 지시약의 색깔변화를 통하여 알아봅시다.

산과 염기란 무엇일까요?

산: 물에 녹아 수소 이온(H⁺)을 내놓으며 산성(<pH7)을 나타내는 물질로 신맛을 내는 특성이 있다.

염기: 물에 녹아 수산화 이온(OH⁻)을 내놓으며 염기성(>pH7)을 나타내는 물질로 쓴맛을 내거나 미끈미끈한 특성이 있다.

우리주변에서 산성과 염기성을 띠는 물질은 무엇이 있을까요?

- 1) 산의 특성은 신맛을 내는 특성이 있어요. 주변에서 신맛을 내는 물질을 찾아봅시다.
- 2) 염기의 특징은 쓴맛을 내거나 미끈미끈거리는 특성이 있어요. 무엇이 있는지 찾아봅시다.



산과 염기의 진하기와 연하기의 정도를 pH로 나타낼 수 있어요.

- pH는 수소이온농도의 지수로 일정 양의 용액에 수소이온(H⁺)이 얼마나 녹아들어 있는가를 수치로 나타낸 것이예요.
- pH는 0부터 14까지 구분되어져 있는데 pH7(중성)을 기준으로 0으로 가까워질수록 산성이 강하고 14에 가까워질수록 염기성이 강함을 뜻해요.



산성 식품 vs 염기성 식품

상큼한 과일은 신맛이 나기 때문에 산성 식품으로 생각할 수 있지만 과일은 알칼리성 식품이예요! 과일 자체는 산성이지만 물에 들어가 장내에서는 알칼리성으로 변하기 때문이죠. 즉, 식품을 우리가 먹었을 때 몸 속에서 분해되어 최종적으로 생성된 물질의 성질에 따라 결정이 됩니다. 산성 식품에는 고기류같은 동물성 식품과 쌀과 같은 곡류가 속하며, 알칼리성 식품에는 채소, 과일 등의 식물성 식품과 우유 등이 해당됩니다.

지시약의 종류와 변색범위

지시약이란 수용액의 pH에 따라 색깔이 달라지는 물질로, 산성이나 염기성을 구별하는 데 쓰여요.

지시약	산성	중성	염기성
페놀프탈레인	무색	무색	진분홍
메틸오렌지	붉은색	노란색	노란색
BTB	노란색	초록색	파란색
리트머스	푸른색 → 붉은색		붉은색 → 푸른색

여러 가지 지시약의 색변화

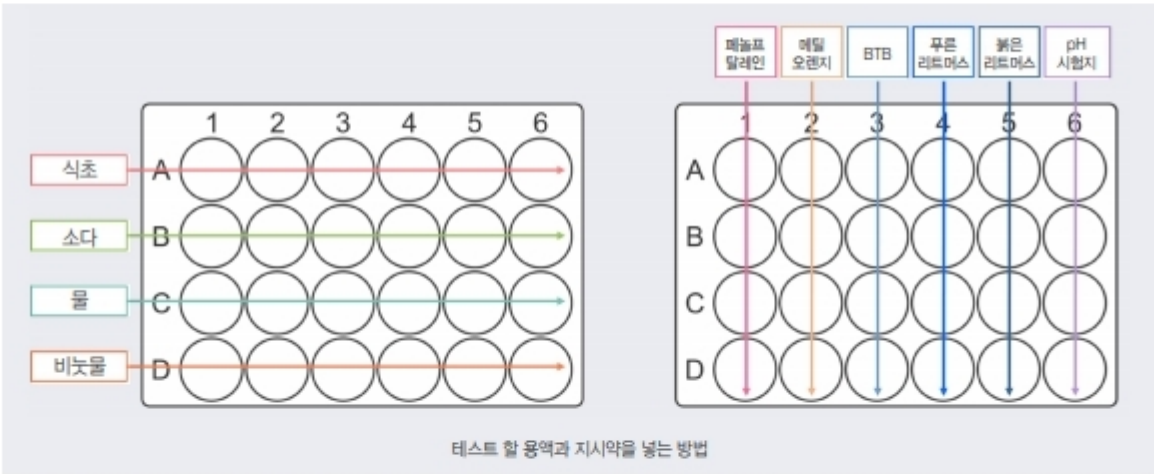
우리주변의 산과 염기

여러가지 지시약



구성품 투명컵, 스포이드, 지시약(메틸오렌지, BTB용액, 페놀프탈레인용액), 푸른리트머스지, 붉은리트머스지, pH시험지, 24홈판, 도면
가정에서의 준비물 식초, 비눗물(손세정제, 샴푸 등), 물, 소다, 레몬즙 등 4가지 용액.(투명한 액체일수록 좋아요.)

- 사용 방법**
- 1 식초, 비눗물, 물, 소다를 투명컵에 준비해 주세요.
 - 2 도면의 세로축에 준비한 용액의 이름을 차례로 적어주세요.(식초, 물, 소다, 비눗물)
 - 3 24 홈판을 도면위에 위치를 맞춰서 올려주세요.
 - 4 용액의 이름이 적혀있는 줄에 맞추어 가로로 6칸씩 각각의 용액을 스포이드를 이용하여 절반 정도 넣어주세요.
(※ 다른용액의 스포이드와 섞이지 않게 주의해 주세요.)
 - 5 세로줄에 해당되는 각각의 지시약을 한 방울씩 떨어뜨려주세요. 색의 변화가 없으면 두 세 방울씩 더 떨어뜨려 주세요.
(※ 떨어뜨릴 때 용액과 지시약이 닿지 않도록 주의해 주세요.)



- 테스트 할 용액과 지시약을 넣는 방법
- 1 리트머스 시험지는 절반으로 잘라서 홈판에 넣어주고, pH 시험지는 4조각으로 잘라서 홈판에 넣어주세요.
 - 2 지시약을 넣었을 때의 색변화를 도면에 제시된 색깔과 비교해보고 용액의 성질을 알아봅시다.

- 유의 사항**
- 1. 13세 이하의 어린이들은 선생님 또는 학부모의 지도가 필요합니다.
 - 2. 구성품, 내용물 등을 입에 넣거나 삼키지 않도록 주의 바랍니다.
 - 3. 시약을 넣을 때 햇갈리지 않도록 주의해주시며 잘못 넣었을 경우 휴지를 모아 제거해주세요.
 - 4. 약품이 피부에 묻지 않도록 주의하시고 묻은 경우 물로 씻어 주세요.



2020 BRAND NEW JUNIOR DOCTOR
진로 멘토링



특허청 진로 알아보기!

최장훈
가치공학연구소/연구소장



특허청은 어떤 기관일까요?

특허청은 산업재산권을 적기에 보호함으로써 산업기술 개발의 촉진을 지원하고, 산업재산권 행정의 체계를 구축하여 기술경쟁 시대에 대처하기 위해 설립되었습니다.

특허청은 산업통상자원부장관 소속하에 특허·실용신안·디자인 및 상표에 관한 사무와 이에 대한 심사, 심판에 관한 사무를 관장하고 있으며, 기술적 창작물에 대한 심사 및 특허권 부여, 산업발전과 국가경쟁력 향상을 위한 다양한 발명진흥 시책 수립·시행, 특허권 등 국민의 권리보호를 위한 관련 법령·제도검토·개정운영, 특허쟁송과 관련된 국민의 권익 보호를 위한 특허심판제도 운영 등의 주요 기능을 담당하고 있습니다.

그로 인해 특허청은 지식재산으로 새로운 시장을 창출하고 기업의 성장을 견인하여 국가 경쟁력을 강화하고 일자리를 창출하는데 기여하고 있으며, 다가오는 4차 산업혁명 시대에 지식재산 선도 국가로 도약하는 비전을 가지고 있습니다.

특허란 무엇일까요?

특허(Patent)는 14세기 영국에서 국왕이 특허권을 부여할 때, 다른 사람이 볼 수 있도록 개봉된 상태로 수여되었으므로 특허증서를 개봉된 문서, 즉 Letters Patent라 하였으며 그 후 "Open" 이라는 뜻을 가진 Patent가 특허권이라는 뜻으로 사용되게 되었습니다.

특허제도는 발명을 보호·장려함으로써 국가산업의 발전을 도모하기 위한 제도이며(특허법 제1조) 발명을 보호하기 위해 「기술공개」의 대가로 특허권을 부여하는 것을 구체적인 수단으로 사용하는 제도를 의미합니다. 따라서 사람들의 새롭고 창의적인 아이디어를 법과 제도로 보호하는 것을 의미합니다.

하지만 모든 아이디어를 특허로 보호하지는 않습니다. 아이디어의 종류와 특징에 따라서 특허, 실용신안, 상표, 디자인으로 구분해서 보호하고 있습니다.

산업재산권의 종류와 의미

구분	의미
특허	자연법칙을 이용한 기술적 사상의 창작으로 발명 수준이 고도한 것
실용신안	자연법칙을 이용한 기술적 사상의 창작으로 물품의 형상·구조·조합에 관한 실용 있는 고안에 관한 것
디자인	물품의 형상, 모양, 색채 도는 이들을 결합한 것으로서 시각을 통하여 미감을 일으키게 하는 것
상표	타인의 상품과 식별하도록 하기 위하여 사용하는 기호, 문자, 도형, 입체적 형상, 또는 이들을 결합한 것

특허청과 관련된 직업은 무엇이 있을까요?

우리가 앞에서 알아본 특허와 이러한 특허를 보호하는 일을 하고 있는 특허청과 관련된 직업들에는 어떤 것들이 있는지 살펴보겠습니다.



특허 심사관

특허 심사관은 아이디어와 발명을 심사하고 보호하는 일을 하고 있으며, 특허를 출원하는 사람이 특허청에 신청한 특허의 등록여부를 판단하는 일을 하고 있습니다. 특허 심사관의 경우 기계, 자동차, 화학, 의료기술, 반도체, 컴퓨터, 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등 담당하고 있는 각 분야별로 전문성이 요구되기 때문에 각 기술분야별로 담당하는 심사관이 지정되어 있습니다.

특허 심사관들은 출원하려는 특허가 이미 세상에 공개되어 있거나 중복되는 내용은 아닌지, 또한 특허법에 위배되지 않는지 등을 파악하여 특허를 심사하게 됩니다.

또한 특허청 심사관은 특허 명세서를 검토해서 해당 특허의 아이디어가 어떤 기술인지를 파악하고, 기존 특허 뿐만 아니라 전 세계의 문헌과 논문, 포털사이트 등을 검색해서 유사한 아이디어가 존재하고 있는지 파악합니다.

그리고 특허명세서와 선행기술조사 자료를 비교 분석해서 특허 출원인에게 통보할 통지서를 작성하며, 기업들의 특허 동향을 분석해서 단계별로 특허를 획득할 수 있는 전략을 수립하는 업무도 하고 있습니다.

특허 심판관

특허 심판관은 특허에 관련된 여러 분쟁, 특허의 무효심판, 특허권의 권리범위 확인심판 등을 총괄하는 기관인 특허 심판원에 소속되어 있습니다. 특허심판원은 특허청의 소속기관입니다.

특허 심판관은 특허의 무효심판을 신청할 권리를 가지며 경우에 따라서는 3인 심판관 합의제의 일원으로 특허분쟁을 해결하는 역할을 하기도 합니다. 따라서 특허 심판관은 법령에 따른 일정 자격을 갖춘 사람이어야 합니다.

변리사

특허와 관련된 직업으로 가장 먼저 생각나는 직업이 변리사일 것입니다. 특허, 실용신안, 디자인, 상표와 같은 산업 재산권의 출원, 등록, 관리, 심판, 소송, 감정, 기술자문 등의 업무를 수행하고 있으며, 일반인들이 특허를 출원하기 위해서 가장 먼저 자문을 구하거나 만나는 사람 또한 변리사이며, 특허, 실용신안, 디자인 상표 출원 및 등록을 대리하는 업무를 수행하는 동시에 특허 등록 후 발생하는 분쟁을 대리하기도 합니다.

또한, 특허에 대한 가치평가를 통해서 회사의 자산을 만들어주기도 하며, 국가에서 회사에 자금을 지원해주는 사업에 대한 평가도 합니다. 그리고 지식재산권과 관련된 외부 강의와 대학교 출강 또는 대학 교수로의 이직도 하고 있으며, 신기술에 대한 지속적인 분석 및 기술변화 동향을 분석하는 등의 업무를 수행하고 있습니다.

특허명세서 · 특허도면사

특허명세서는 특허를 출원하는 과정에서 변리사와의 상담과 자문 이후에 특허를 출원할 때 제출하는 명세서의 내용을 서술하는 역할을 담당하고 있습니다. 아이디어를 보호하기 위해서 특허 명세서에 특허 기술에 대한 내용을 파악하고 이해해서 이를 글로 풀어서 서술하는 역할을 하기 때문에 기술에 대한 지식도 있어야 합니다.

특허도면사는 특허명세서 못지 않게 중요한 역할을 수행하고 있는데, 출원하려는 특허의 기술이나 제품을 도면으로 표현하는 일을 하게 되는 직업이 바로 특허도면사입니다. 특허제도사라고도 불리는데, 특허에 대한 이해도는 물론이고, CAD와 같은 도면설계 프로그램을 능숙하게 다룰 수 있어야 하기 때문에 디자인에 대한 감각 또한 요구되는 직업입니다.

특허청 심사관과 변리사는 어떻게 될 수 있을까요?



특허청 심사관

특허청 심사관이 되기 위해서는 국가공무원법, 공무원임용령, 공무원임용시험령 등에 따른 경력경쟁채용시험을 통해 선발되어야 합니다. 특허청 심사관 경력경쟁채용시험의 응시자격 요건은 대한민국 국적을 소지한 사람이어야 하며 복수국적자는 임용 전까지 외국국적을 포기해야 합니다. 또한 20세 이상이어야 하며, 남자인 경우 병역의무를 마쳤거나 면제된 사람이어야 합니다.

경력경쟁채용시험에 응시하기 위해서는 학위(석사 이상) 또는 전자자격증(변리사, 변호사, 약사 등)을 보유하였을 경우 응시 가능하며, 분야에 따라서 둘 중 하나의 자격을 가졌을 경우 응시할 수 있습니다. 또한, 연구개발 및 업무경력과 경험이 풍부한 전문 인력들이 특허청 심사관으로 활동을 하고 있다는 점을 참고해 볼 수 있습니다.

특허청 심사관 경력경쟁채용시험은 서류평가와 면접평가를 나눠서 실시하는데, 이 때 관련 분야의 연구과제 수행 실적이나 논문 제출 실적 또는 특허를 가지고 있거나 출원해 본 경험을 해보면 좋습니다. 이러한 경험들을 바탕으로 특허를 출원하는 과정에서 어려웠거나 불편했던 점들을 어떻게 개선해 나갈지, 특허의 개요나 기원, 특허법 등 관련된 정보들을 학습해서 특허청에 적합한 인물인지를 소개하면 더 좋은 점수를 받을 수 있습니다.

특허청 심사관은 6급 공무원으로 채용되며, 6급 공무원에서 5급 공무원으로 승진 시 보통 10년 정도의 근무 경력이 필요합니다. 6급 공무원의 경우 군인의 중위 계급에 해당하며, 대학교의 전임강사와도 비슷합니다. 5급 공무원의 경우 군인의 대위 계급에 해당하며, 대학교의 조교수와 비슷한 계급이고, 대부분의 행정복지센터의 읍/면/동장에 해당합니다. 특히 5급 공무원의 경우 학교의 교감선생님과 비슷한 급수라고도 생각할 수 있습니다.

경력경쟁채용시험 외에도 기술직 7급 공무원으로 특허청에 발령을 받아서 심사 또는 심사 업무 수행하면서 6급으로 승진한 후 심사관으로의 업무를 수행하는 방법도 있습니다. 관련 분야의 외부 경력이 없더라도 특허청에서 근무하면서 특허 관련된 업무에 대한 경력을 쌓고 특허청 심사관이 될 수 있는 방법이기도 합니다.



변리사

변리사 자격을 취득하는 방법은 크게 세 가지가 있습니다. 변호사 연수를 거쳐서 자격을 취득하거나, 변리사 시험(매년 200명 선발)을 통과하는 방법, 마지막으로 특허청에서 일정 기간 근무한 특허청 심사관으로 변리사 시험을 면제받고 변리사 자격을 취득할 수 있습니다.

이 중에서 변리사 자격시험에 통과하기 위해서 필요한 응시자격에 대해서 알아보면, 만 20세 이상이면 학력, 성별, 나이의 제한 없이 누구나 시험에 응시할 수 있습니다. 보통 변리사의 경우 이과 출신이 많은데, 그 이유는 특허가 되는 기술들이 보통 이공계 관련 산업 분야의 기술이기 때문입니다.

변리사 자격시험은 1차와 2차 시험으로 나뉘는데, 산업재산권법과 특허법, 상표법, 민사소송법 등의 과목들에 대해서 시험을 보게 됩니다. 따라서 특허에 대한 관심이 있는 사람들은 특허 관련 법을 공부해서 변리사 자격 시험에 응시하여 변리사 자격증을 취득할 수 있습니다.

위와 같이 특허청의 역할과 기능, 특허청 관련 직업들에 대해서 알아보았습니다. 특허를 통한 기술발전과 국가발전, 일차리 창출에 관심이 있는 학생들이라면, 관련 직업과 분야에 관심을 가지고 공부해서 진로를 찾아가는데 도움이 될 수 있기를 바랍니다.



사이버보안 전문가 알아보기!

이나영

한국원자력통제기술원(KINAC)/핵안보본부장



원자력 사이버보안 전문가는 무슨 일을 하는 사람인가요?

우리 생활 속에는 디지털 시스템으로 운영되는 것이 많습니다. 컴퓨터는 물론이고 통신망, TV, 자동차, 은행까지도 디지털 시스템을 사용하고 있지요.

전기를 만드는 원자력발전소도 마찬가지입니다. 만약 테러범이 원자력발전소의 디지털 신호를 조작해서 문제를 일으킨다면 어떻게 될까요? 이런 위험을 방지하기 위해 '원자력 사이버보안'이 필요합니다. 원자력 사이버보안 전문가는 원자력 시설의 디지털 시스템에 대한 사이버 공격을 예방하고 대응하는 일을 합니다.

원자력 분야에서 사이버보안이 필요한 이유가 있나요?

1960년대에 처음 만들어진 원자력발전소에는 디지털 기술이 적용되어 있지 않았습니다. 그런데 과학기술이 발전하면서 1990년대 원자력발전소에도 디지털 기술이 적용되기 시작했습니다. 당시 많은 사람들은 원자력발전소의 핵심 시스템은 외부 인터넷과 연결되어 있지 않으므로, 외부로부터의 사이버 공격이 불가능할 것이라고 생각했습니다. 그런데 이란의 원자력 관련 공장에 사람이 USB를 들고 들어가서 전산시스템에 연결해 공장 시설을 파괴한 심각한 사건이 발생했습니다. 이 사건을 계기로 디지털시스템 공격에 대비하는 원자력 사이버보안 개념이 중요해진 것이지요.

따라서 원자력 시설에 대한 디지털 공격을 사전에 예방하고 대응함으로써, 그 영향을 최소화하는 원자력 사이버보안 전문가의 역할이 점점 커지고 있습니다.

우리나라는 원자력 시설에서 직접 사이버 공격에 대비하고 있으며, 원자력 시설이 제대로 대응하는지를 전문기관(한국원자력통제기술원)이 감시하고 정부가 점검하면서 철저한 사이버보안에 힘쓰고 있습니다.



사이버보안의 원리는 무엇인가요?

'이미테이션 게임'이라는 영화를 보면 제2차 세계대전에서 컴퓨터 개념을 도입해 독일군의 암호를 풀어내는 장면이 나옵니다. 그 주인공이 앨런 튜링으로, 애플컴퓨터의 로고인 한입 베어 물은 사과 주인공입니다.

당시 영국군은 독일군의 암호인 '애니그마'를 해독하지 못해 어려움을 겪고 있었는데, 앨런 튜링은 애니그마의 암호화 과정을 역으로 추적하는 '봄베'라는 기계를 만들어 암호를 해독함으로써 영국이 전쟁에서 승리하는데 크게 기여했다고 합니다. 전쟁이 끝나고도 앨런 튜링은 연구에 몰두했습니다. 자동 계산 장치를 설계하고, 프로그램이 내장된 컴퓨터를 설계했습니다. 이러한 업적으로 현대사회에서 앨런 튜링을 '컴퓨터 과학의 아버지'라고 부르고 있습니다.



컴퓨터는 그 뒤로도 많은 변화와 발전을 거듭했고, 보다 많은 사람들이 컴퓨터와 디지털 시스템에 익숙해지게 되었지요. 우리 사회의 많은 부분이 디지털 시스템으로 운영되고 있고, 디지털 시스템을 좋은 목적으로 사용하면서도 누군가 나쁜 의도를 가지고 이용하는 것을 걱정하고 있습니다. 원자력 사이버보안은 혹시나 위험한 생각을 가진 해커가 디지털 시스템에 침투하더라도 위험해지지 않도록 다양한 방법으로 대비합니다. 중요한 설비는 사무실용 설비와 분리하여 운영하고, 만에 하나 중요 설비 시스템에 접근하더라도 공격을 막을 수 있도록 2중, 3중의 보안 조치를 취하도록 합니다. 그리고 중요한 설비에서 중요하지 않은 설비로만 신호가 흐를 수 있습니다. 이와 같은 '심층방호' 원리를 적용하여 사이버보안을 강화해 나갑니다.

이 분야의 직업을 위해서는 어떤 것들을 공부해야 할까요?

원자력 사이버보안 분야는 두 가지가 중요합니다. '원자력'에 대한 이해와 '사이버보안'에 대한 전문성이지요. 컴퓨터를 잘 알거나 사이버보안을 공부하더라도 원자력 시설의 특징을 공부해야 합니다. 원자력 시설의 어느 부분이 중요하고 어떤 테러 공격이 가능한지 이해해야 하기 때문입니다. 하지만 초등학교나 중학교에서부터 이러한 것들을 전문적으로 공부할 필요는 없습니다. 그보다는 호기심과 창의성이 중요합니다. 테러 위험은 계속 진화하기 때문에 어떤 위험이 있을지 상상하는 노력이 필요합니다. 실제로 미국 9·11 테러 이후 미국 정부는 앞으로 발생할 수 있는 테러 방법을 찾아내고 대비하기 위해, 영화 시나리오 작가들을 모아 '상상을 넘어서 테러'를 고민했다고 합니다. 또 한 가지 방법을 조언하자면, 상대방처럼 생각하는 것을 연습할 필요가 있습니다. 사이버보안 교육에서는 '내가 해커라면 어떻게, 무엇을 공격할까?'를 먼저 생각하라고 가르칩니다. 공격 방법을 찾아내면, 대응방안도 마련할 수 있기 때문이지요. 시험을 잘 보려면 '내가 출제자라면 어떤 문제를 낼까'를 먼저 생각해 보는 것이 도움이 되듯이, 해커처럼 생각할 줄 아는 것이 도움이 됩니다.



학창시절 좋아했던 과목은 무엇인가요? 이 일을 하는데 도움이 됐나요?

저는 수학을 좋아했습니다. 수학은 논리적으로 생각하는 사고력을 키웁니다. 단순히 공식을 외워서 대입하는 것이 아니라 공식을 이해하고 상황에 맞는 공식에 대입해야 합니다. 컴퓨터학과에서는 이러한 논리를 이해하고 적용하는 능력이 굉장히 중요하게 쓰입니다. 원자력 사이버보안 분야 일을 하면서도 도움이 됐죠. 그런데 저는 대학에서 컴퓨터학과를 전공한 것이 아닙니다. 원자력공학 박사를 받은 후 미국 펜실베이니아 대학교(UPENN)에서 컴퓨터공학과 연구원으로 근무하면서 원자력 사이버보안을 접하게 됐습니다. 꼭 컴퓨터 공학을 전공해야 원자력 사이버보안 업무를 할 수 있는 것이 아닙니다. 어떠한 일을 하기 위해서 필요한 과목을 공부할 수도 있지만, 내가 좋아하는 과목들이 유용하게 쓰일 수 있는 일을 선택하는 것도 하나의 길인 것 같습니다. 저는 어떠한 과목이든지 열심히 해두면 인생 어딘가에서 아주 유용하게 쓰인다고 믿고 있습니다. 예를 들어 사이버보안 분야에서는 우리나라뿐만 아니라 해외의 전문가들과 많이 소통하게 됩니다. 그렇기 때문에 영어를 잘 하는 능력도 필요하지요. 이처럼 다른 과목들도 어느 순간 도움이 됩니다. 좋아하는 과목을 꾸준히 계발하길 권장합니다.

일을 하시면서 언제 보람을 느끼셨나요?

사이버보안은 눈으로 보이지 않고 수치적으로 성과가 나오는 분야가 아니라서, 우리가 잘하고 있는 것인지 보람을 느끼는 것이 쉽지 않습니다. 그런데 2019년 UN 산하의 국제원자력기구(IAEA)와 공동으로 전 세계 사이버보안 전문가들을 대상으로 교육훈련을 진행했을 때 보람을 느꼈습니다. 국제기구를 통해 우리나라의 원자력 사이버보안 분야가 세계 최고 수준임을 인정받았습니다. 또, 세계 최고의 전문가들과 이야기하면서 그들이 한국의 수준과 노력을 인정할 때 '우리가 잘 해 나가고 있구나' 하는 생각이 들어 뿌듯했습니다.

앞으로 어떤 계획을 가지고 계신가요?

원자력 사이버보안 전문가들은 항상 한 발 앞서서 문제점을 살피고, 종합적으로 대응할 수 있는 능력을 키우기 위해 노력합니다. 그 일환으로 우리 연구원은 원자력 사이버보안 대응 역량을 확인하고, 취약성을 평가할 수 있도록 시험시설을 구축하려고 계획 중입니다. 이 시험시설을 마련하게 되면 어떠한 공격, 침투에 대해 발전소 시스템이 어떤 문제를 일으킬 것인가를 알 수 있고, 이에 대응하기 위한 방법(솔루션)의 효과에 대해서도 확인할 수 있습니다. 원자력 시스템의 보안이 아주 잘 갖추어져 있다는 것이 검증되어, 해커들이 원자력 발전소에 대한 공격을 시도할 생각을 갖지 않도록 하는 것, 그것이 우리의 목표입니다.

이 분야에 관심을 가진 청소년들에게 마지막으로 한 말씀 해주세요.

디지털 장비들이 빠르게 진화하고 있고 원자력 시설에도 많은 디지털 장비와 기술이 도입되고 있습니다. 원자력 사이버보안 분야는 점점 더 성장해 나갈 겁니다. 좋아하는 것들을 즐기면서 원자력이나 사이버보안에 대한 관심을 유지하면, 세계적인 원자력 사이버보안 전문가가 되는 데 도움이 될 것이라고 봅니다.

[참고] 한국원자력통제기술원 페이스북 www.facebook.com/kinac.re.kr, 홈페이지 www.kinac.re.kr



2020 BRAND NEW JUNIOR DOCTOR

부록

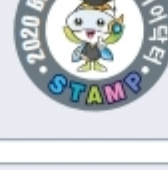
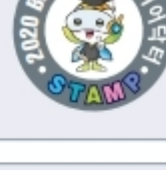


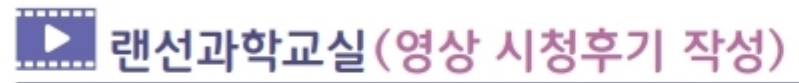
해당 참여기관 프로그램명과 스탬프를 붙여서 사용하시기 바랍니다.

학교	학년	이름
프로그램명 		프로그램명
프로그램명 		프로그램명
프로그램명 		프로그램명
프로그램명 		프로그램명
프로그램명 		프로그램명
프로그램명 		프로그램명
프로그램명 		프로그램명

※ 패스포트 및 스탬프 부족시 「주니어닥터 홈페이지-고객센터-자료실」에서 다운로드 가능합니다.

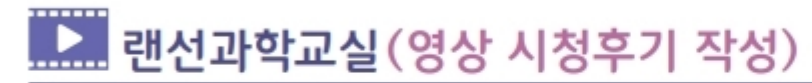
학교	학년	이름
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	

학교	학년	이름
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	
프로그램명 	프로그램명 	

[illegible]

이름 : (서명)

※ 해당 양식은 주니어닥터 홈페이지 자료실에서 다운로드 가능합니다.



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

이름 : (서명)

※ 해당 양식은 주니어닥터 홈페이지 자료실에서 다운로드 가능합니다.

 과학 DIY 챌린지 (완성된 KIT 촬영)

프로그래밍:

완성된 KIT 올려놓기

년월일

이름 : (서명)

※ 해당양식은 주니어닥터 홈페이지 자료실에서 다운로드 가능합니다.

 과학 DIY 챌린지 (완성된 KIT 촬영)

프로그래밍:

완성된 KIT 올려놓기

년월일

이름 : (서명)

※ 해당양식은 주니어닥터 홈페이지 자료실에서 다운로드 가능합니다.